

令和2年度
第1回湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会

日 時：令和2年6月26日（金）

午後1時30分

場 所：雄勝総合支所2階 大会議室

次 第

1. 開 会

2. 出席者報告

3. 会長あいさつ

4. 案 件

- ① 矢地の沢地域地熱開発調査
掘削調査の進捗報告と調査計画の変更について

5. 閉 会

湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会名簿

No.	氏名	所属	備考
1	藤井 光 (会長)	JOGMEC地熱資源開発アドバイザー委員会 国立大学法人秋田大学 教授	学識経験者
2	益子 保	JOGMEC地熱資源開発アドバイザー委員会 益子温泉調査事務所 代表	学識経験者
3	松田 和人 (副会長)	湯沢市総務部長	自治体
4	佐々木 勇	矢地ノ沢町内会	地域住民
5	菅 直義	上ッ野町内会 会長	地域住民
6	菅 孝義	おなじみ荘	地場産業関係者
7	菅 信成	新五郎湯	地場産業関係者
8	菊地 勇	役内・雄物川漁業協同組合 代表理事組合長	漁業関係
9	大楽 良二	湯沢地熱株式会社 取締役社長	近隣地熱開発者
10	今野 和之	秋田森林管理署湯沢支署 主任森林整備管	オブザーバー
11	遠藤 一樹	秋田県生活環境部自然保護課 主査	オブザーバー
12	高橋 大	秋田県産業労働部資源エネルギー産業課 主査	オブザーバー
13	原田 洋誠	秋田県産業労働部資源エネルギー産業課 主査	オブザーバー
14	高橋 信義	秋田県雄勝地域振興局農林部森づくり推進課 専門員	オブザーバー

(調査事業者)

オリックス株式会社
有限会社いなづみ

(事務局)

湯沢市総務部企画課

矢地ノ沢地域
掘削調査の進捗報告と
調査計画の変更について

2020年6月26日

有限会社いなずみ
オリックス株式会社

ご説明内容

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- 温泉モニタリングについて

【協議事項】

- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 今後のスケジュール

【参考資料】

- 2020/6/22 住民説明会資料

ご説明内容

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- 温泉モニタリングについて

【協議事項】

- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 今後のスケジュール

【参考資料】

- 2020/6/22 住民説明会資料

これまでの経緯について

本事業は「湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会」を開催し、地元関係者や有識者の方々のご意見を参考に調査計画を策定しています。

《協議会・説明会の開催状況》

開催日	開催内容	主な説明内容
2015年10月29日	第1回住民説明会	地熱発電計画について
2017年9月19日	第1回協議会	地熱発電計画について
2017年12月7日	第2回協議会	2018年度調査計画案について
2018年1月10日	第2回住民説明会	2018年度調査計画案について
2018年1月22日	第3回協議会	温泉モニタリング・掘削方法について
2019年2月13日	第3回住民説明会	地熱事業の状況報告
2019年2月21日	第4回協議会	地熱事業の状況報告
2019年12月17日	第4回住民説明会	掘削調査・開発計画について
2020年2月26日	第5回協議会	掘削調査・開発計画について
2020年6月22日	第5回住民説明会	進捗報告・計画変更について

《調査の実施状況》

調査時期	調査	調査内容
2015年11月 ～ 2016年6月	既存データの総合解析等	既存データを基に地熱構造及び水理構造の再検討
	現地踏査・総合解析	地質構造等を確認する現地踏査・地熱構造の再構築等
2020年1～4月	掘削調査(生産調査井)	地下構造詳細の確認と地下の透水性の確認

事業実施体制について

本事業の実施体制は以下の通りです。

■ **事業者**：オリックス株式会社(将来的に当地域に100%子会社設立予定)

→主に地熱発電事業の調査・開発を行います

■ **共同事業者**：有限会社いなずみ

→主に地元理解等の推進や地域貢献事業等全体方針の検討を行います

《オリックス株式会社概要》

所在地	東京都港区浜松町
設立	昭和39年4月
株主資本	2兆9621億円
代表執行役	井上 亮
事業目的	再生可能エネルギーの普及等
備考	地熱発電事業は、100%孫会社である杉乃井ホテルで、30年以上の事業運営実績あり

《有限会社いなずみ概要》

所在地	湯沢市秋ノ宮字山居野11
設立	平成17年11月15日
資本金	500万円
代表取締役	押切 宗助
事業目的	電源開発、地熱発電事業等
備考	前代表故福原武彦氏が、地熱事業を行う目的で、2005年に新規設立した会社

ご説明内容

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- 温泉モニタリングについて

【協議事項】

- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 今後のスケジュール

【参考資料】

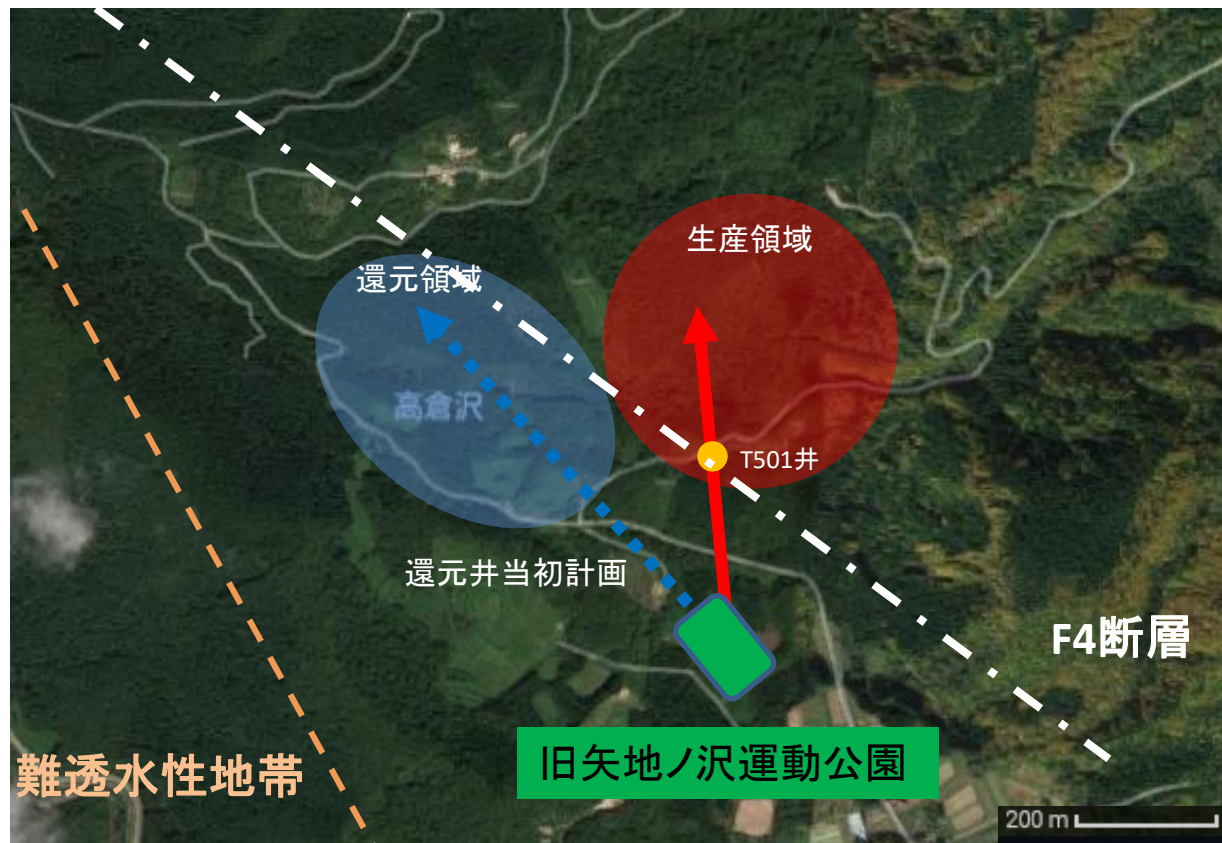
- 2020/6/22 住民説明会資料

生産調査井IOE-1の掘削

生産調査井IOE-1は「旧矢地ノ沢運動公園」を掘削基地として、既存井T-501が逢着している全量逸泥部をターゲットとして掘削を行いました。

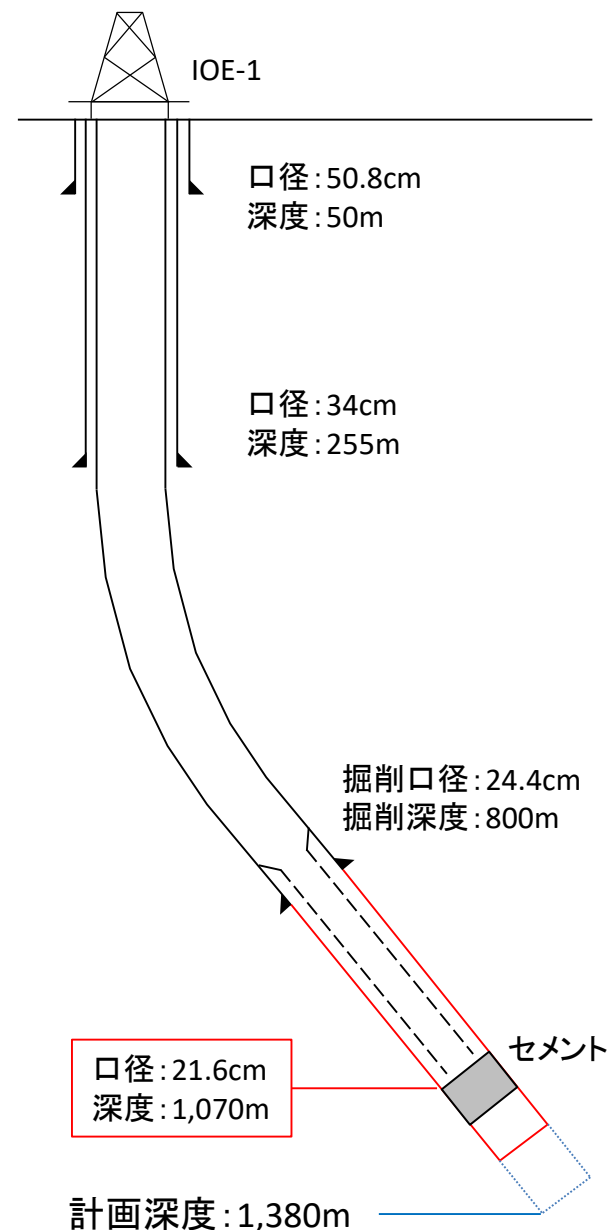
【実施スケジュール】

2020年1-3月	: IOE-1掘削工事／坑井調査
2020年4月	: 仮噴気(掘くずの除去等)
2020年5-6月初旬	: 掘削櫓の解体、撤去



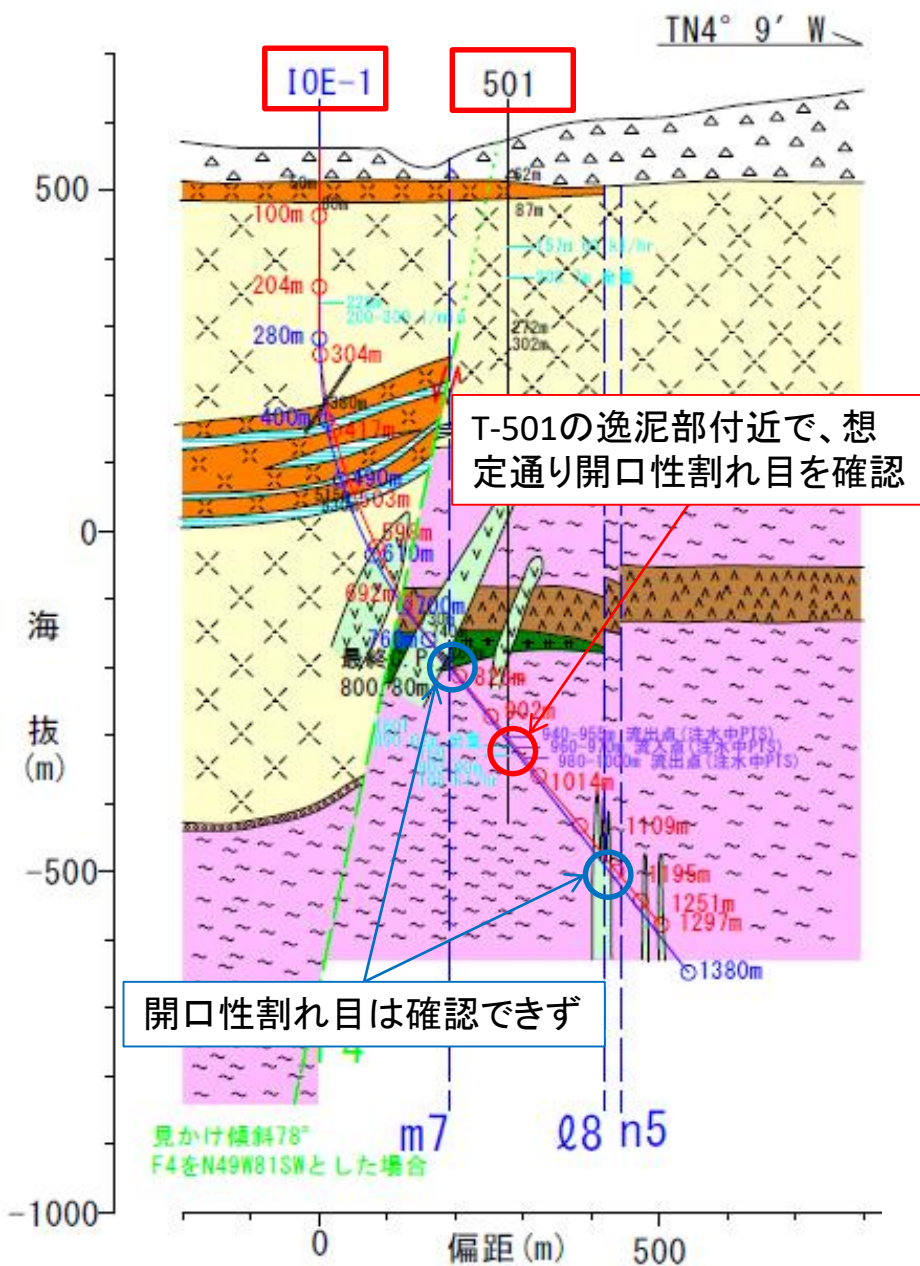
生産調査井IOE-1の結果について

- IOE-1は、掘削深度1380mで計画しておりましたが、掘削途中で坑内が崩れ深部が埋没。浚渫中に井戸が元坑から外れ始めたため、これ以深の掘進を断念し、深度1070-1099mをセメントで閉塞してケーシング(鋼管)を設置しました。
- IOE-1の掘削完了後、仮噴気を実施致しました。掘削時に坑内に溜まった掘くず除去等を目的とした非常に短時間の仮噴気であり、詳細な調査は実施しておりませんが、蒸気の噴出を確認しました。
- 還元井掘削後に噴気試験を実施し、生産井の詳細な調査及び評価を行う予定です。



仮噴気の様子

IOE-1はT-501と同一の開口性割れ目を掘削



- 掘削後にIOE-1の坑内に水を注入し、注入水の流出箇所(開口性割れ目箇所)を調査したところ、既存井T-501の全量逸泥部付近に、流出点があることが確認されました。
- IOE-1は想定通り、既存井T-501と同一の開口性割れ目に逢着したものと考えています。
- 東西性リニアメント(推定断層)も掘り抜き、その通過部付近ではスリッケンサイドや熱水変質、貫入岩など割れ目の兆候はありましたが、逸泥や注入水の流出は確認されませんでした。



IOE-1地質断面図

ご説明内容

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- 温泉モニタリングについて

【協議事項】

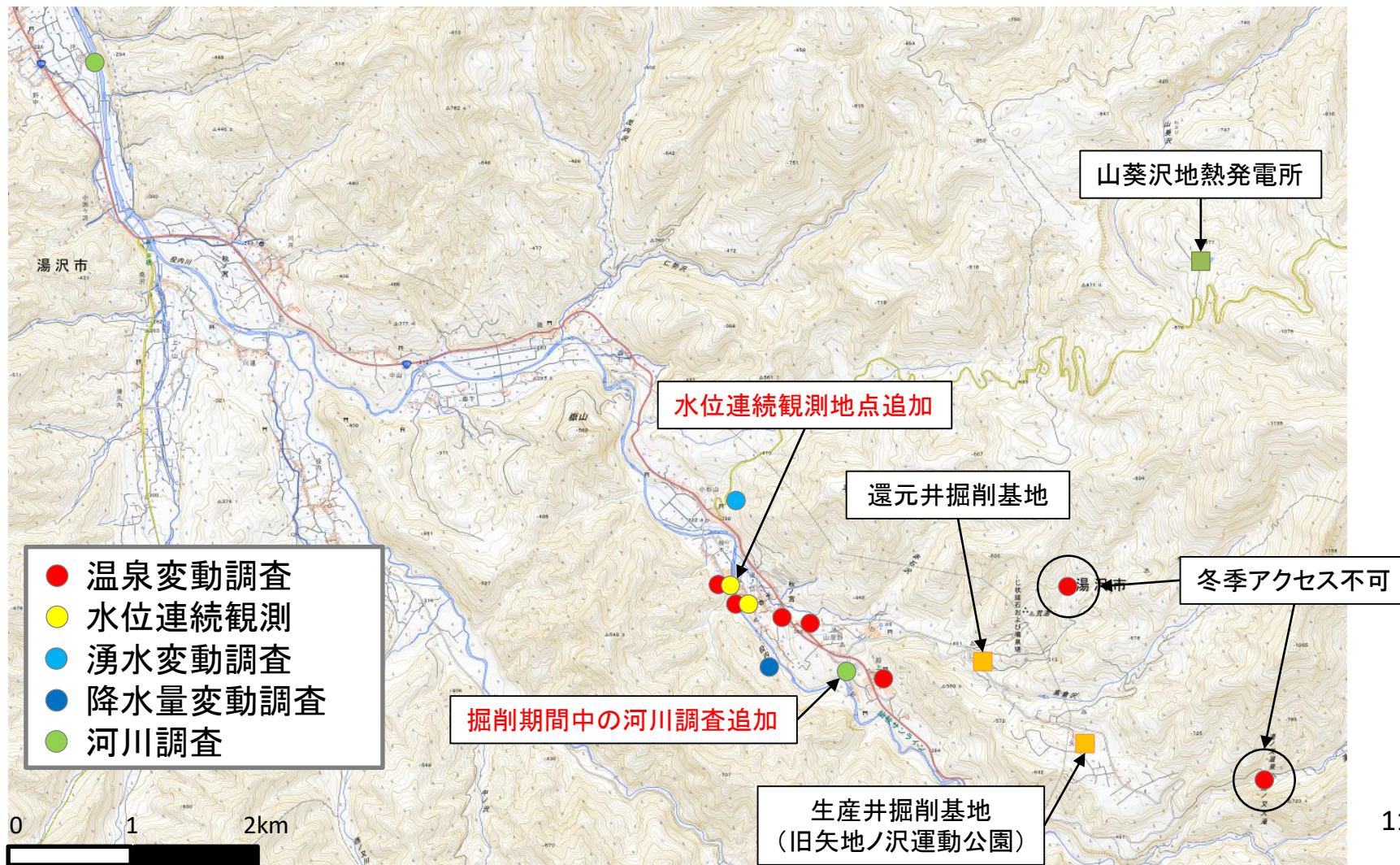
- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 今後のスケジュール

【参考資料】

- 2020/6/22 住民説明会資料

温泉モニタリングについて

各源泉の成分分析項目を5項目追加し、水位連続観測地点を1点追加しました。掘削工事期間中は定期モニタリングに加えて、各地点の泉温(水温)、pH、電気伝導度の測定頻度を増やし、高倉沢での河川調査も実施しています。荒湯・湯ノ又については冬季はアクセス不可のため、生産井掘削期間中のモニタリング調査は実施しておりません。生産井掘削中のモニタリング調査では、掘削工事による温泉への影響は確認されませんでした。なお、新型コロナウイルスの影響により、温泉モニタリングは4月から中断しています。調査再開は7月の予定です。



ご説明内容

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- 温泉モニタリングについて

【協議事項】

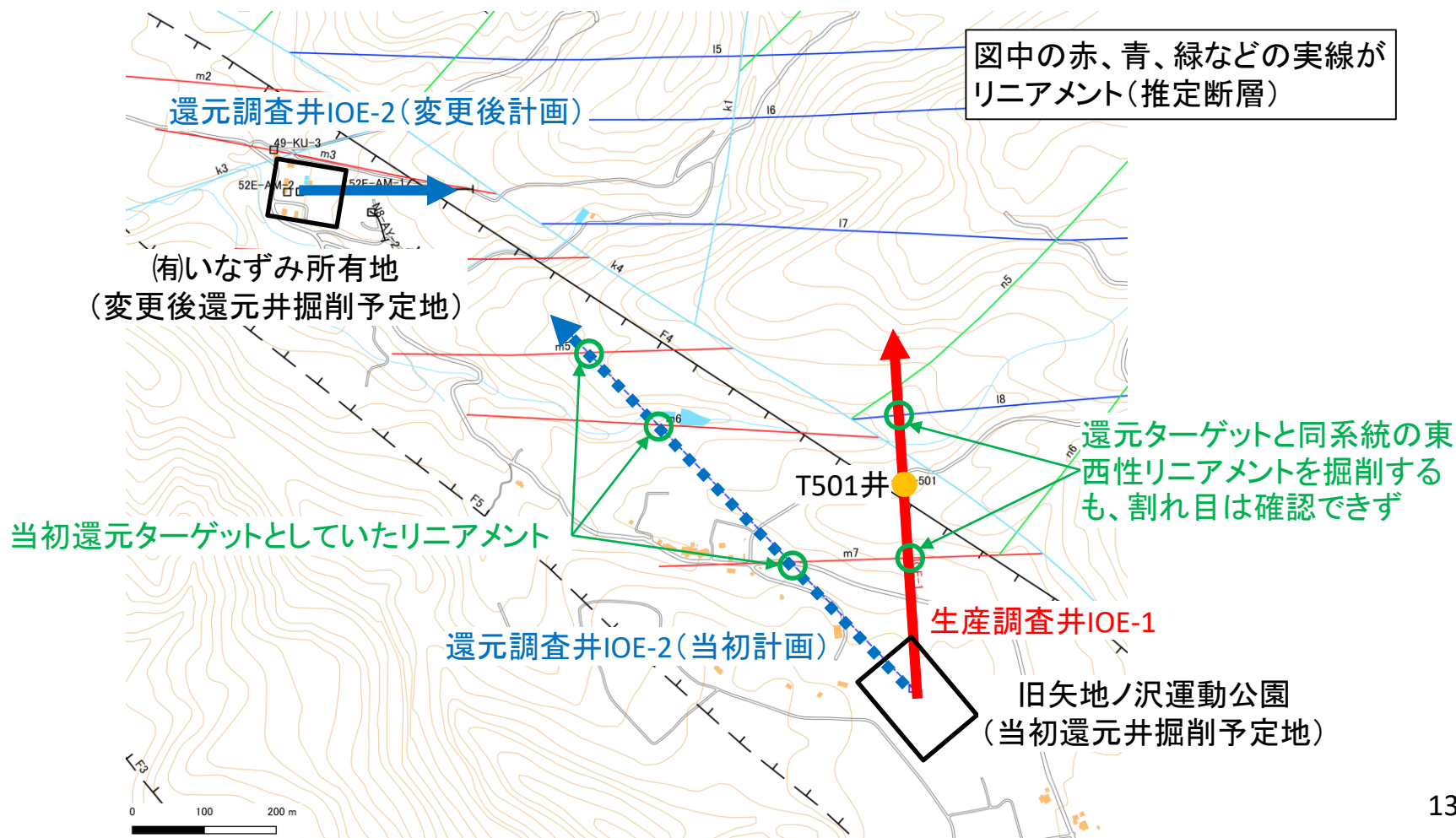
- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 今後のスケジュール

【参考資料】

- 2020/6/22 住民説明会資料

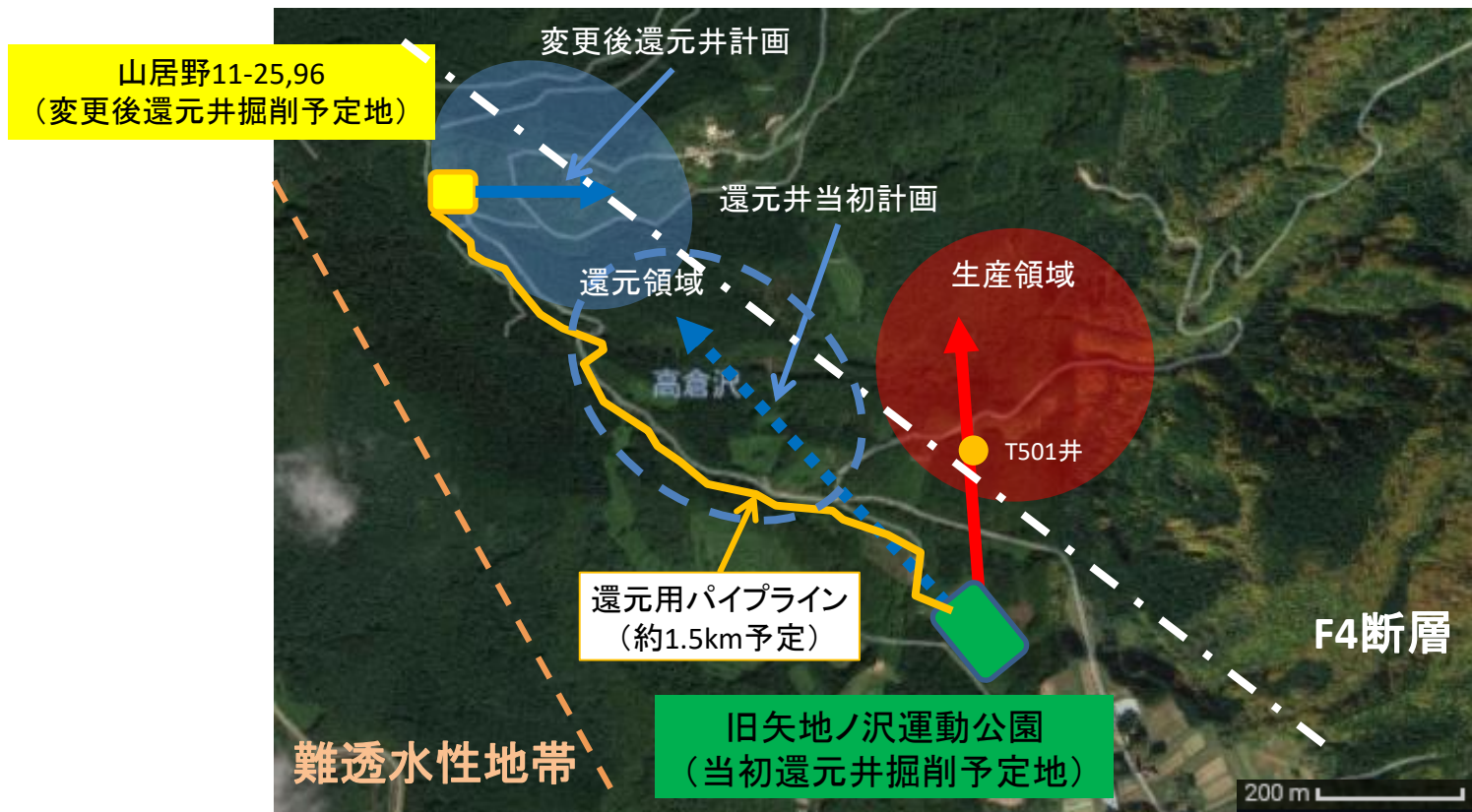
還元調査井IOE-2の計画変更について

還元調査井IOE-2は生産調査井IOE-1と同じ「旧矢地ノ沢運動公園」を基地とする予定でした。しかしながら、生産調査井の掘削では還元調査井で掘削ターゲットとしている東西性リニアメント(推定断層)と同系統のものも掘り抜きましたが、その通過部で逸泥または注入水の流出は発生しませんでした。このため、当初の掘削計画では十分な還元量が確保できない可能性が高いと判断し、掘削基地を(有いなずみの)所有地に変更し、既存井AM-1で開口性割れ目が確認されている場所を掘削する計画に変更致します。



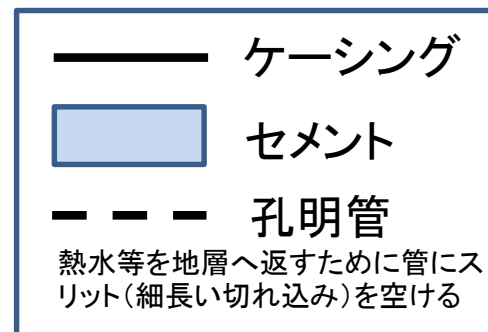
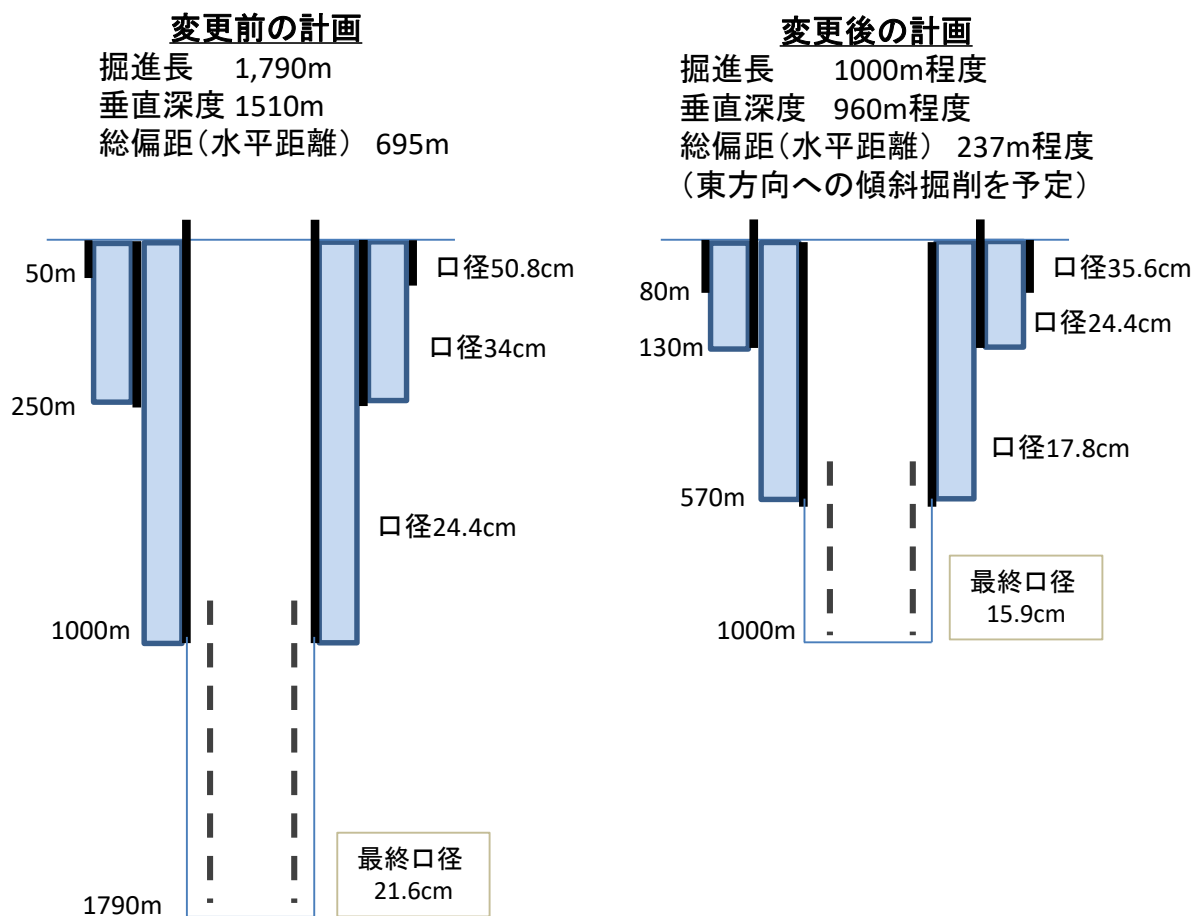
還元調査井IOE-2の計画変更について

- 過去に調査井AM-1が掘削された場所で掘削する計画です。AM-1は還元に適した亀裂に逢着した可能性が高く、還元井はその亀裂を掘削ターゲットとしております。
- 生産基地と還元基地は道なりに約1.5kmほど離れており、噴気試験時には還元用のパイプラインが必要になるため、噴気試験までに敷設する計画。噴気試験中、パイプラインは100℃弱の熱水が流れるので、標識の設置や断熱材で覆うなど、安全対策を行います。



還元調査井IOE-2の計画変更について

- 計画変更後の還元調査井の仕様は詳細を検討中ですが、掘進長1,000m程度となる予定です。
- 掘進長が大幅に短くなった(1,780m→1,000m程度)ことにより、掘削用の櫓は生産調査井掘削時に比べて小さくなる見込みです。



還元調査井IOE-2の計画変更について

計画変更後の還元調査井は、基本的に計画変更前の還元調査井と同一貯留層を掘削するものであり、両者の坑底での水平離隔距離は250m程度と僅かで、本質的には差はありませんが、以下のような相違点があります。

	変更前	変更後
掘進長	1,790m	1,000m程度
偏距	695m	237m程度
垂直深度	1,510m	960m程度
最終口径	8-1/2" (21.6cm)	6-1/2" (15.9cm)

■ 掘進長・偏距・垂直深度

変更前: 生産井と還元井は同一基地での掘削であったため、還元熱水の生産井への干渉を避けるために、出来るだけ偏距を大きくとる必要がありました。また、同一基地での掘削では取れる偏距には限りがあるため、掘削深度を深くして、還元井の流出点を生産井の流入点より深くする必要がありました。

変更後: 掘削ターゲットの変更に伴い還元基地も変更となるため、生産基地との離隔距離が大きくなり、開口性割れ目は還元基地周辺に存在すると想定されるため偏距も大きくとる必要がなくなりました。さらに、還元量は50t/h程度と少ないことから、生産井よりも還元井を深くする必要も小さくなります。

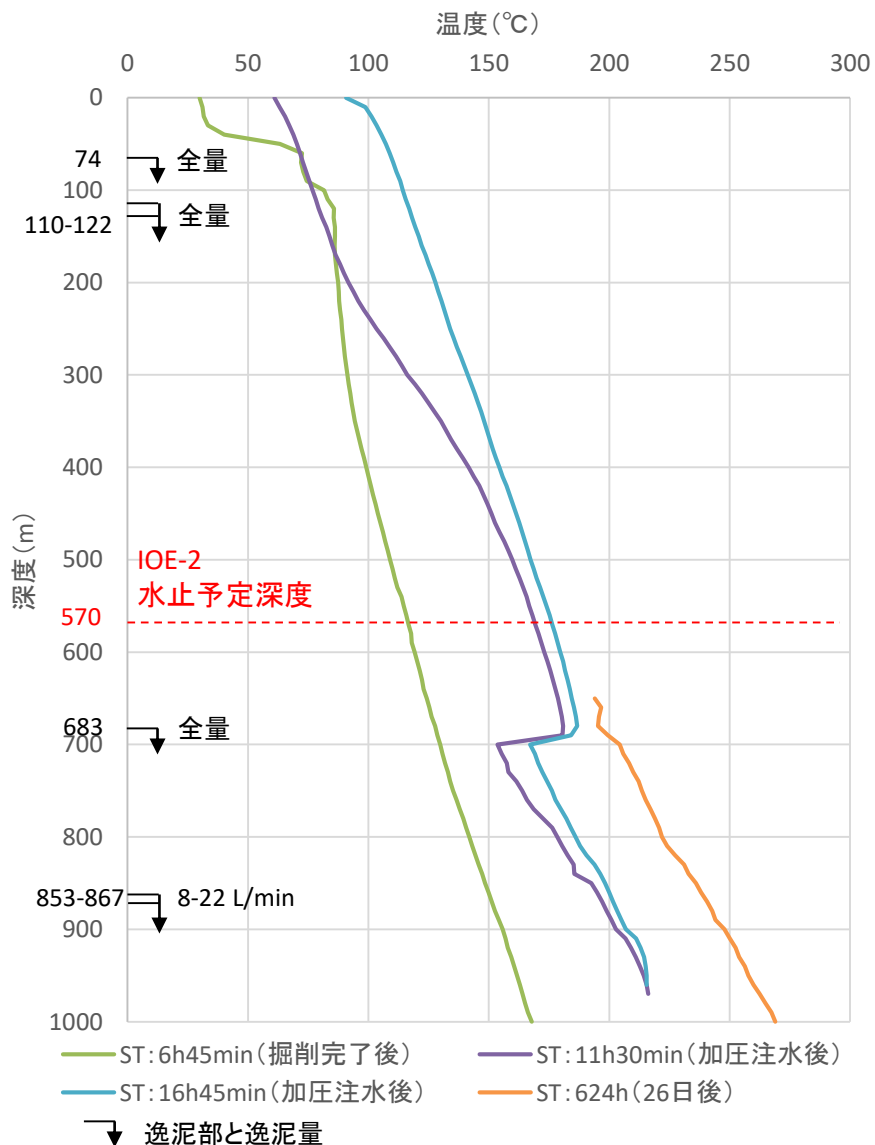
■ 最終口径

変更前: 還元量は少ないので中口径でも十分ですが、深度が深く偏距も大きい傾斜掘削であったため、大口径掘削となっておりました。

変更後: 垂直深度、偏距が小さくなったことで、中口径掘削が可能となりました。

還元調査井IOE-2のケーシング設置深度

- 当該地域の地熱構造は温泉層の直下が不透水性の温度伝導ゾーンで、更にその下位が深部地熱貯留層となっています。
- 温泉層と完全に遮断するためには、不透水の温度伝導ゾーン内に水止め深度を設定することが肝要です。
- IOE-2の場合、ケーシング設置深度は深度570mとしていますが、これは既存坑井のデータからみて明らかに不透水の温度伝導ゾーン内です。
- さらに、IOE-2のケーシング設置深度は周辺の温泉井の最深坑底標高よりも低い標高となっています。



温泉影響への配慮

変更後の還元基地で過去に掘削された調査井AM-1、AM-2では、浅部で逸泥層が確認されており、この逸泥層は温泉帯水層とつながっている可能性があります。浅部掘削中および発電所運転開始後に周辺に影響が出ないように、以下の対策を行うことを検討しています。

【浅部逸泥層での影響防止策】

■ 逸泥防止剤の使用

掘削中に逸泥が生じた場合、逸泥防止剤を使用し直ちに逸泥層の閉塞に努めます。逸泥層が大きい場合、逸泥防止剤だけで閉塞できない可能性があるため、セメントを併用して逸泥層の閉塞を行います。逸泥防止剤は生産調査井の掘削でも使用した最新のDrop式を使用する予定です。

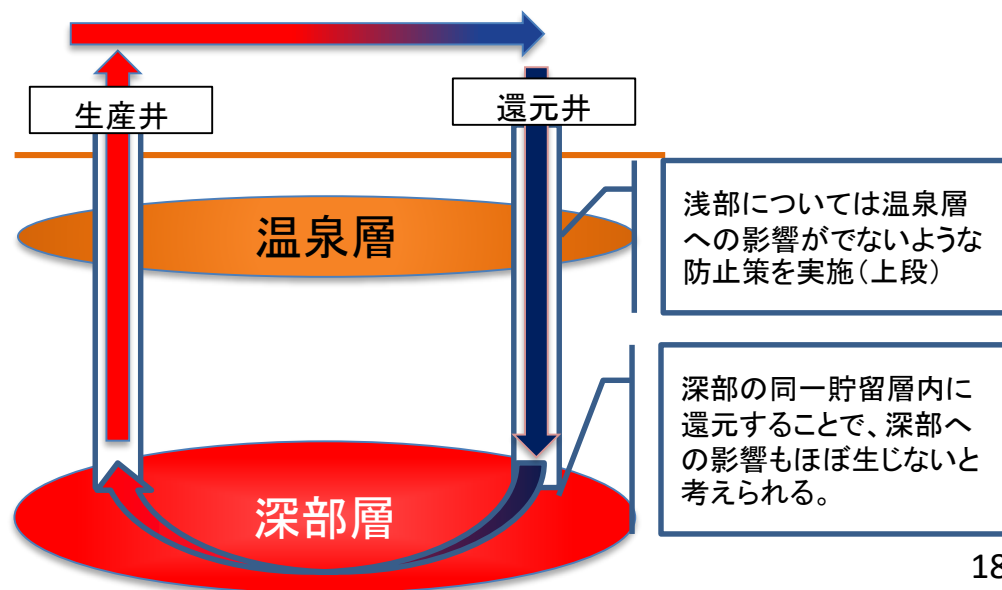
■ ケーシングとセメントによる遮水

浅部掘削後に坑内にケーシングを設置し、地層とケーシングの間をセメントで固めることで、井戸と逸泥層との遮水を行います。浅部逸泥層に影響を与えないよう、ケーシング設置深度を出来るだけ深くすることを検討しています。

【深部層への還元について】

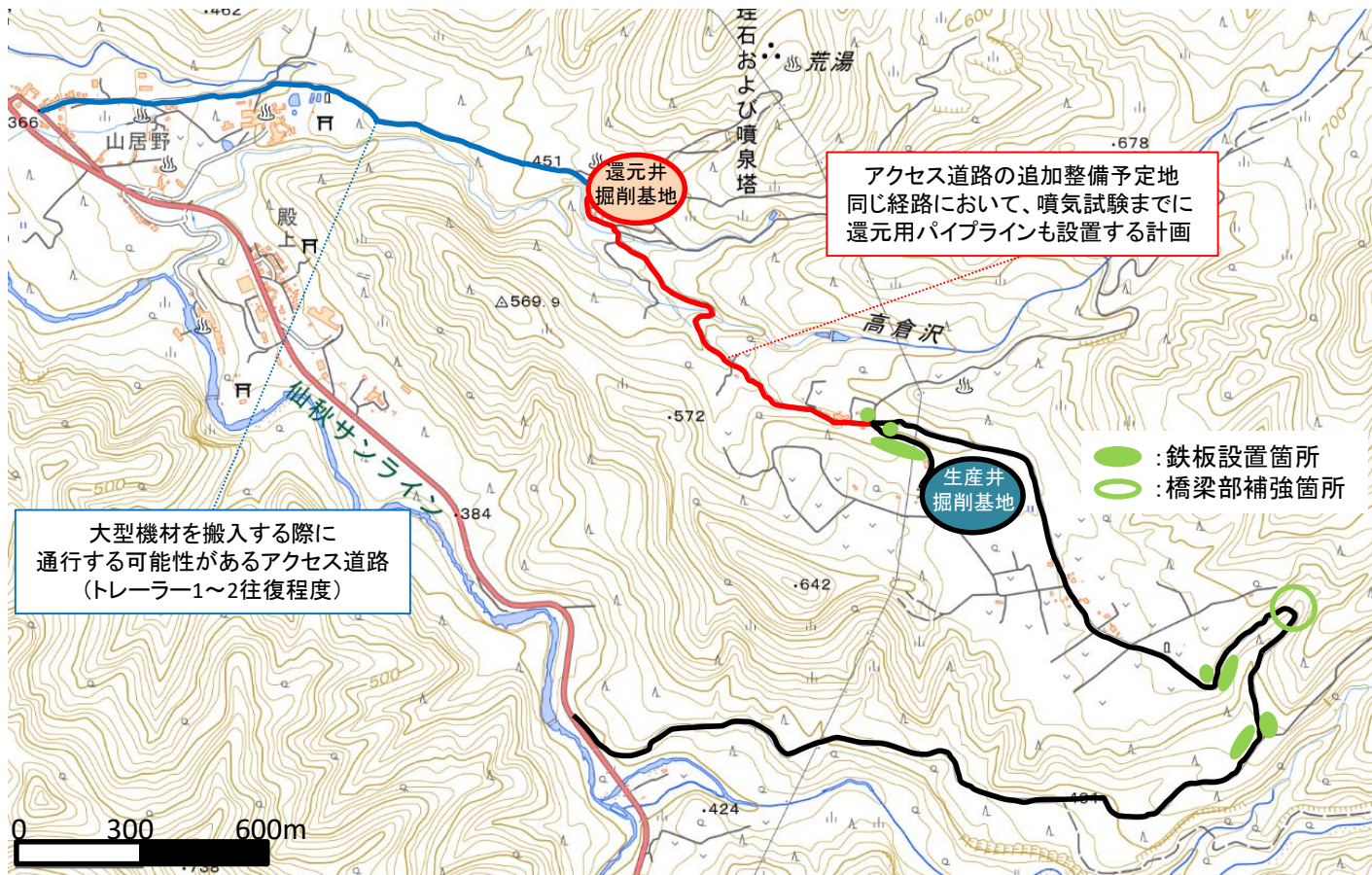
なお、従前よりご説明している通り、矢地ノ沢地域深部層と秋ノ宮地域の温泉層とは連続していない別個のものであるため、深部層への還元は温泉層へ影響を与えないと考えておりますが、モニタリングを継続し、万が一の影響がでた場合でも、迅速に対応します。

また、IOE-1の生産層と還元井の還元層とは連続した同一の貯留層で、深部層での全体としての圧力(水位)変化はほぼ生じないものと考えられます。



還元基地変更に伴う アクセス道路の追加整備

還元井掘削基地の変更に伴い、アクセス道路を追加整備致します。(赤線部分)
現地測量等の作業を経たうえで、**赤線部分**に必要な応じて鉄板等の敷設を行います。
また、基本的には黒線～赤線部分を通行しますが、大型の機材を搬入する際には一時的に**青線部分**を通行する可能性があります。(トレーラー1～2往復程度)



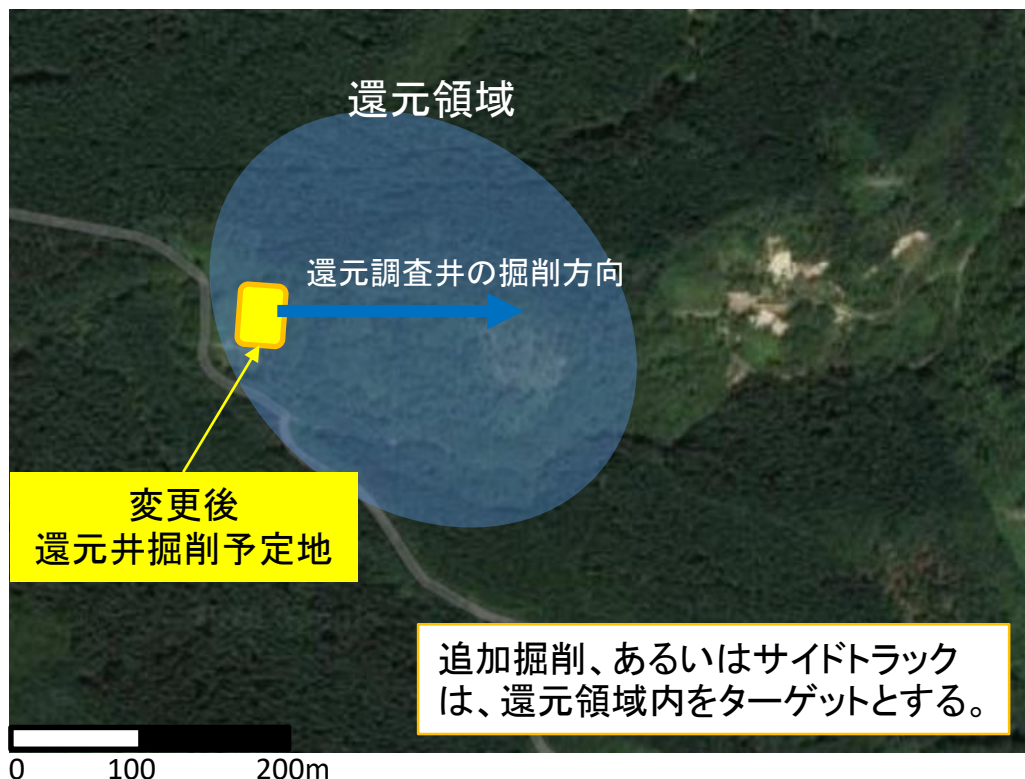
変更後の還元基地 (整備前)



追加整備予定のアクセス道路 (鉄板の敷設等)

還元調査井の追加掘削/サイドトラックについて

- 還元調査井を掘削したにも関わらず、割れ目に逢着しないなど、十分な還元能力を有する井戸とならなかった場合には、①追加で同規模の還元調査井の掘削、もしくは②サイドトラック(井戸を一部埋め戻し、方向をかえて掘削。)を実施致したく考えております。
- いずれの場合においても、アクセス道などの追加整備等は発生しない予定です。
- 追加掘削、もしくはサイドトラックを行う場合、新たな還元基地から下図**青枠**の還元領域内をターゲットとする計画でありますが、万が一大きく計画変更が生じる場合には、改めて説明会、協議会を実施させていただきたいと考えております。



【追加掘削について】

還元調査井にて、十分ではないながらも還元できた場合には、必要な還元量を確保するために、追加で掘削を行う(この場合、還元井は合計2本となる。)

【サイドトラックについて】

還元調査井にて、ほとんど還元できない場合には、地下深部を埋めたうえで、方向をかえて掘削する。

ご説明内容

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- 温泉モニタリングについて

【協議事項】

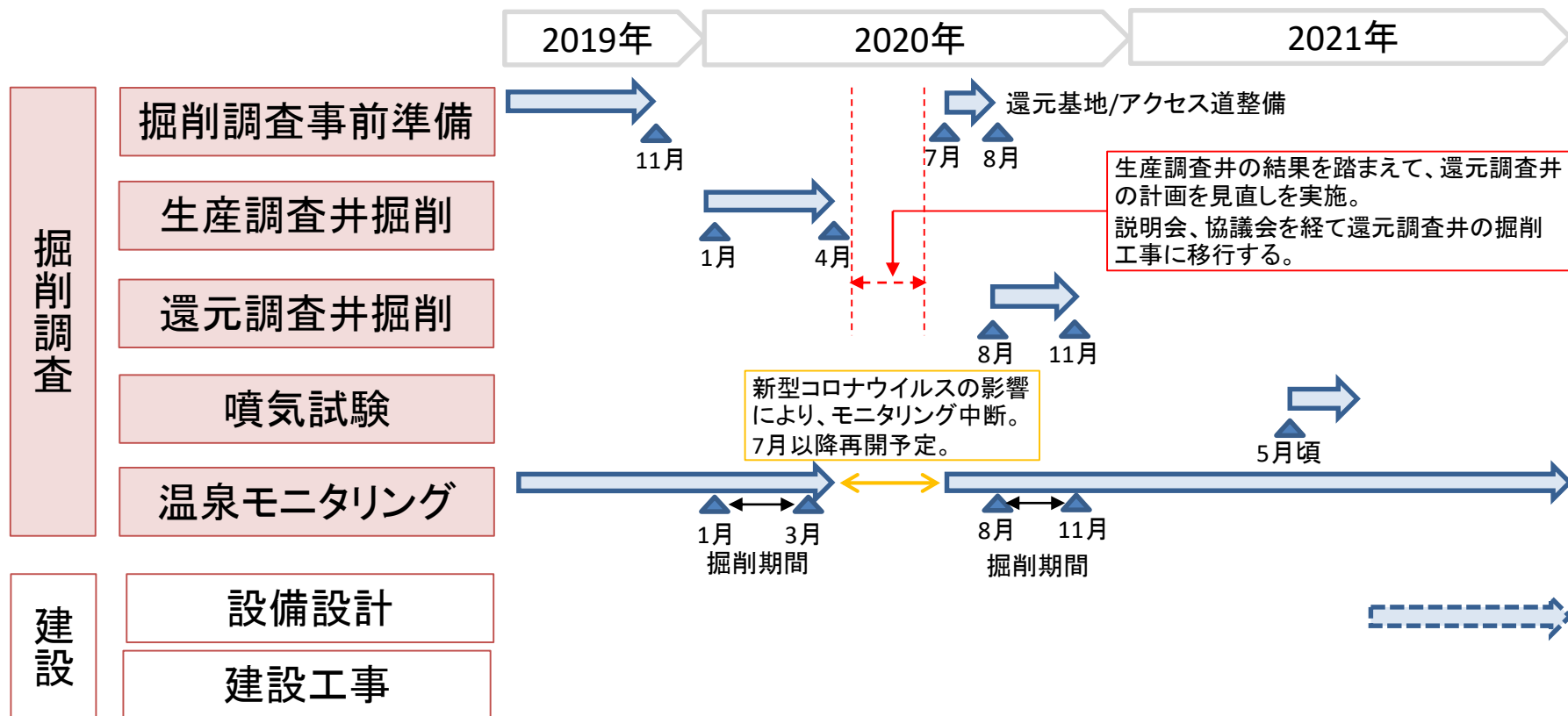
- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 今後のスケジュール

【参考資料】

- 2020/6/22 住民説明会資料

今後のスケジュールについて

2020年1月から生産調査井の掘削実施。当初は生産調査井掘削後、直ちに還元調査井を掘削する計画でしたが、還元調査井の掘削計画の見直しに伴い、7月以降改めて作業を実施させていただきます。



還元調査井は2020年度内に掘削完了予定。2021年度には生産調査井と還元調査井をパイプラインで繋いだうえで、噴気試験を実施。噴気試験実施後に速やかに発電所の設備設計に移行する所存です。

ご説明内容

【報告事項】

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- 温泉モニタリングについて

【協議事項】

- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 今後のスケジュール

【参考資料】

- 2020/6/22 住民説明会資料

矢地ノ沢地域
掘削調査の進捗報告と
調査計画の変更について

2020年6月22日

有限会社いなずみ
オリックス株式会社

ご説明内容

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 温泉モニタリングについて
- 今後のスケジュール

- **これまでの経緯および事業実施体制について**
- 生産調査井の掘削状況について
- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 温泉モニタリングについて
- 今後のスケジュール

これまでの経緯について

本事業は「湯沢市矢地ノ沢地域地熱資源活用協議会」を開催し、地元関係者や有識者の方々のご意見を参考に調査計画を策定しています。

《協議会・説明会の開催状況》

開催日	開催内容	主な説明内容
2015年10月29日	第1回住民説明会	地熱発電計画について
2017年9月19日	第1回協議会	地熱発電計画について
2017年12月7日	第2回協議会	2018年度調査計画案について
2018年1月10日	第2回住民説明会	2018年度調査計画案について
2018年1月22日	第3回協議会	温泉モニタリング・掘削方法について
2019年2月13日	第3回住民説明会	地熱事業の状況報告
2019年2月21日	第4回協議会	地熱事業の状況報告
2019年12月17日	第4回住民説明会	掘削調査・開発計画について
2020年2月26日	第5回協議会	掘削調査・開発計画について

《調査の実施状況》

調査時期	調査	調査内容
2015年11月 ～ 2016年6月	既存データの総合解析等	既存データを基に地熱構造及び水理構造の再検討
	現地踏査・総合解析	地質構造等を確認する現地踏査・地熱構造の再構築等
2020年1～4月	掘削調査(生産調査井)	地下構造詳細の確認と地下の透水性の確認

事業実施体制について

本事業の実施体制は以下の通りです。

■ **事業者**：オリックス株式会社(将来的に当地域に100%子会社設立予定)

→主に地熱発電事業の調査・開発を行います

■ **共同事業者**：有限会社いなずみ

→主に地元理解等の推進や地域貢献事業等全体方針の検討を行います

《オリックス株式会社概要》

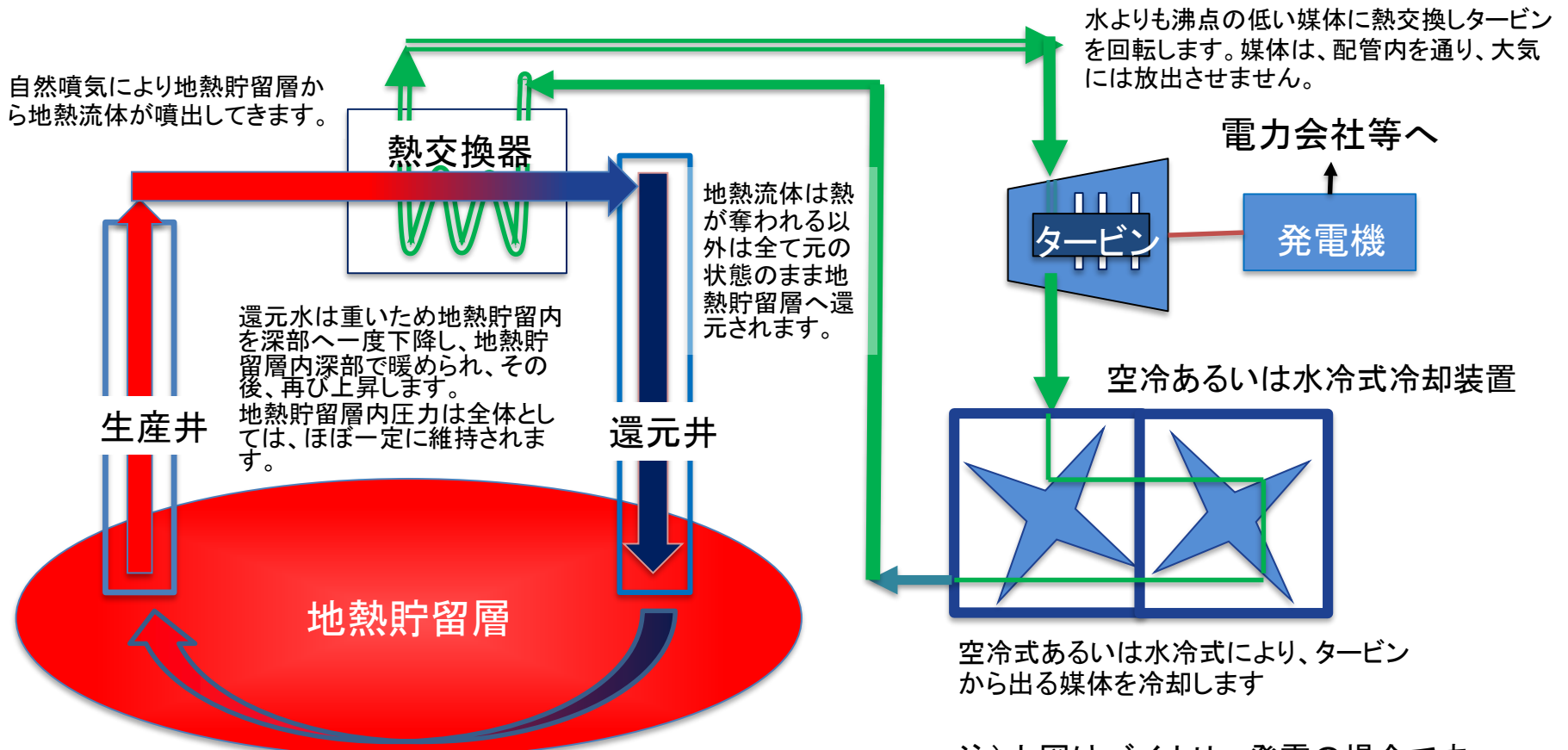
所在地	東京都港区浜松町
設立	昭和39年4月
株主資本	2兆9621億円
代表執行役	井上 亮
事業目的	再生可能エネルギーの普及等
備考	地熱発電事業は、100%孫会社である杉乃井ホテルで、30年以上の事業運営実績あり

《有限会社いなずみ概要》

所在地	湯沢市秋ノ宮字山居野11
設立	平成17年11月15日
資本金	500万円
代表取締役	押切 宗助
事業目的	電源開発、地熱発電事業等
備考	前代表故福原武彦氏が、地熱事業を行う目的で、2005年に新規設立した会社

(ご参考)地熱発電について

- 地熱発電は、安定した電源を確保できる再生可能エネルギーとして位置づけられております。
- 地下深部の地熱貯留層から生産井を通じて蒸気と熱水を取り出し、蒸気・熱水を利用して発電します。熱水については、還元井を通じて再び地下深部へ還元します。

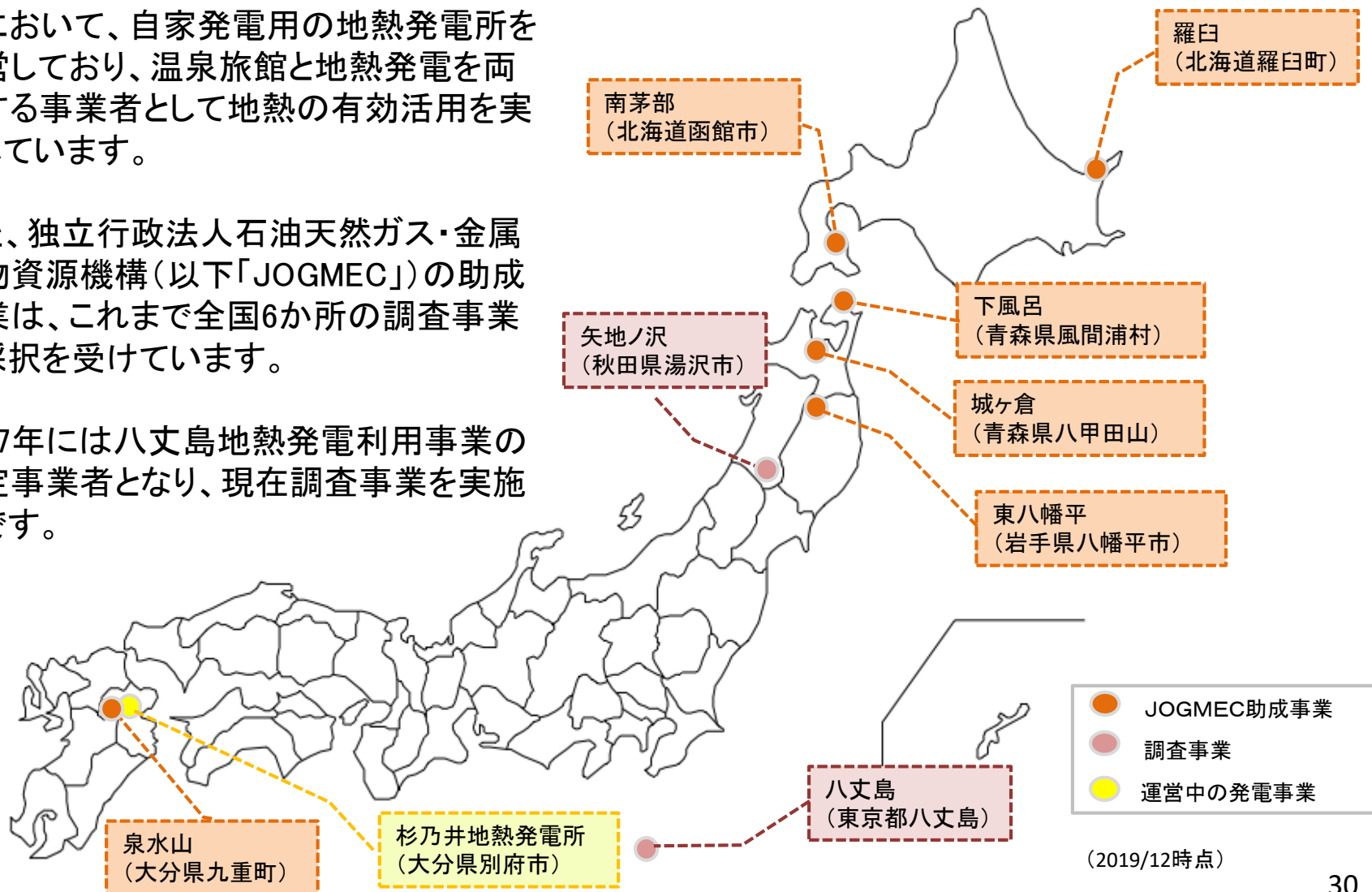


注) 上図はバイナリー発電の場合です

(ご参考)オリックスの地熱事業

オリックスが推進している地熱事業は以下の通りです。

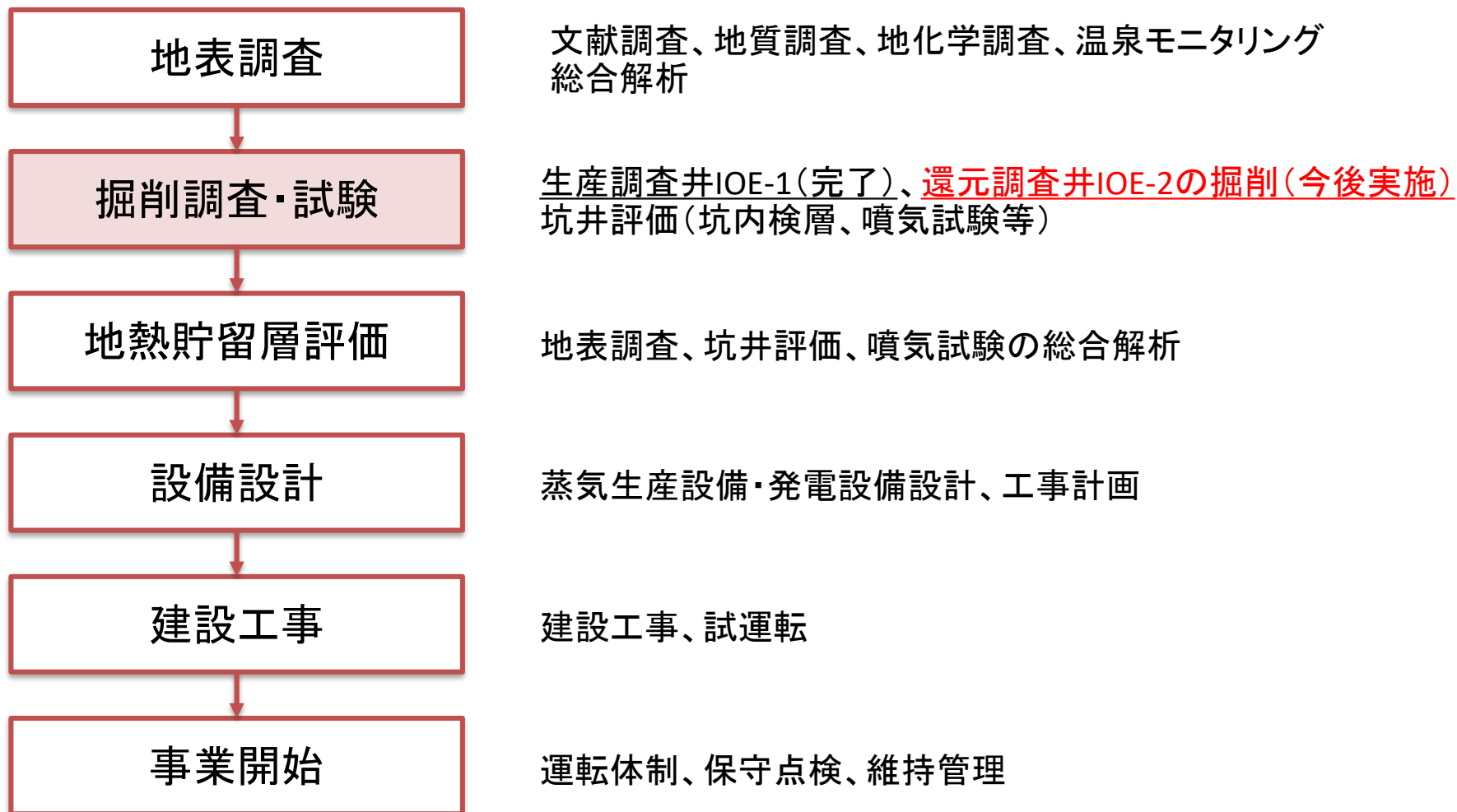
- ✓ オリックスは大分県別府市の杉乃井ホテルにおいて、自家発電用の地熱発電所を運営しており、温泉旅館と地熱発電を両立する事業者として地熱の有効活用を実践しています。
- ✓ また、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(以下「JOGMEC」)の助成事業は、これまで全国6か所の調査事業で採択を受けています。
- ✓ 2017年には八丈島地熱発電利用事業の選定事業者となり、現在調査事業を実施中です。



- これまでの経緯および事業実施体制について
- **生産調査井の掘削状況について**
- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 温泉モニタリングについて
- 今後のスケジュール

地熱調査・開発事業の進め方

地熱調査・開発事業は以下の調査等を実施しながら進めていきます。
このたび生産調査井の掘削が完了し、今後は還元調査井の掘削に着手致します。

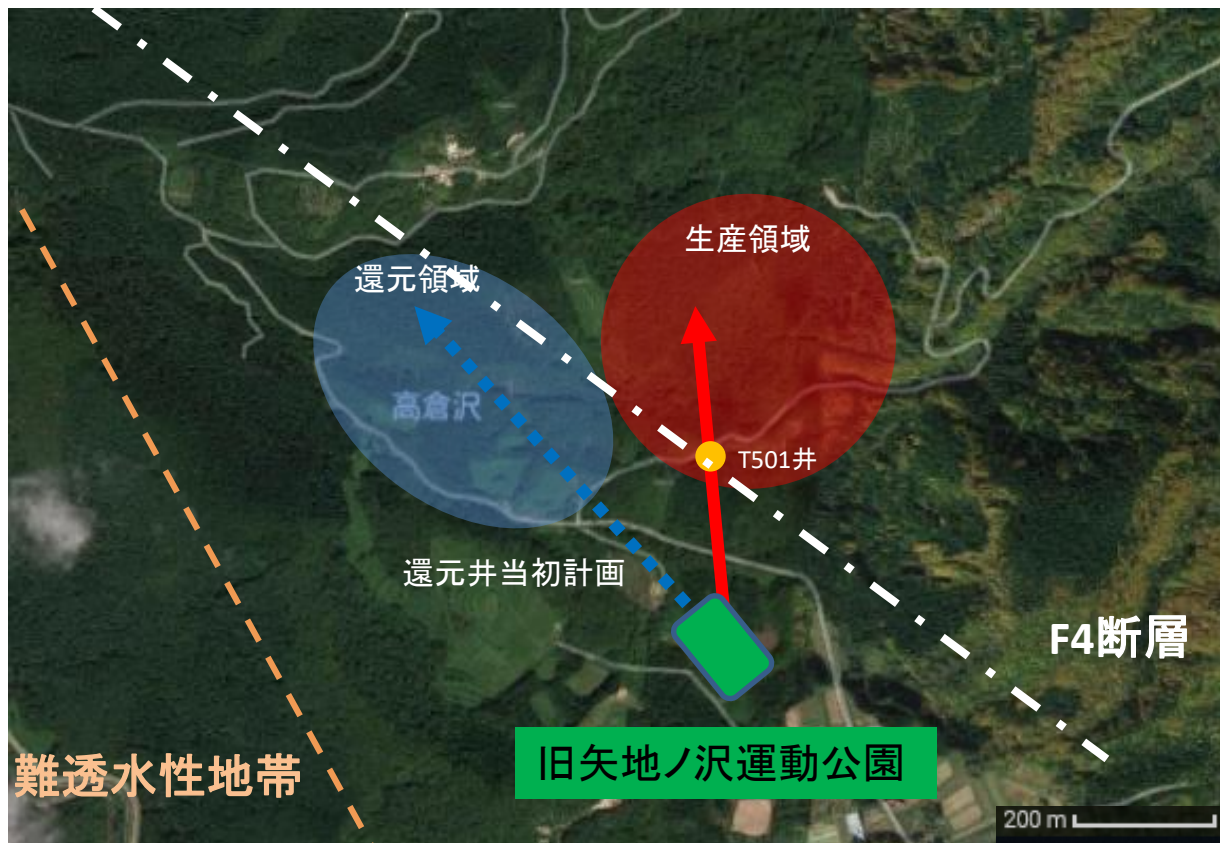


生産調査井IOE-1の掘削

生産調査井IOE-1は「旧矢地ノ沢運動公園」を掘削基地として、既存井T-501が逢着している割れ目をターゲットとして掘削を行いました。

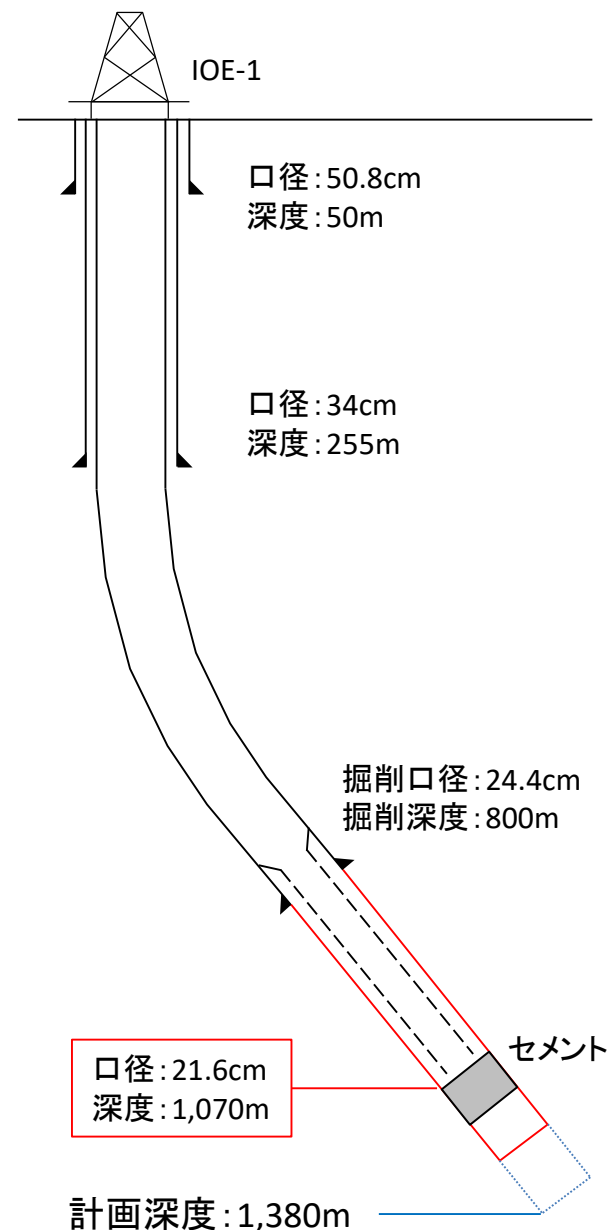
【実施スケジュール】

2020年1-3月	: IOE-1掘削工事／坑井調査
2020年4月	: 仮噴気(掘くずの除去等)
2020年5-6月初旬	: 掘削櫓の解体、撤去



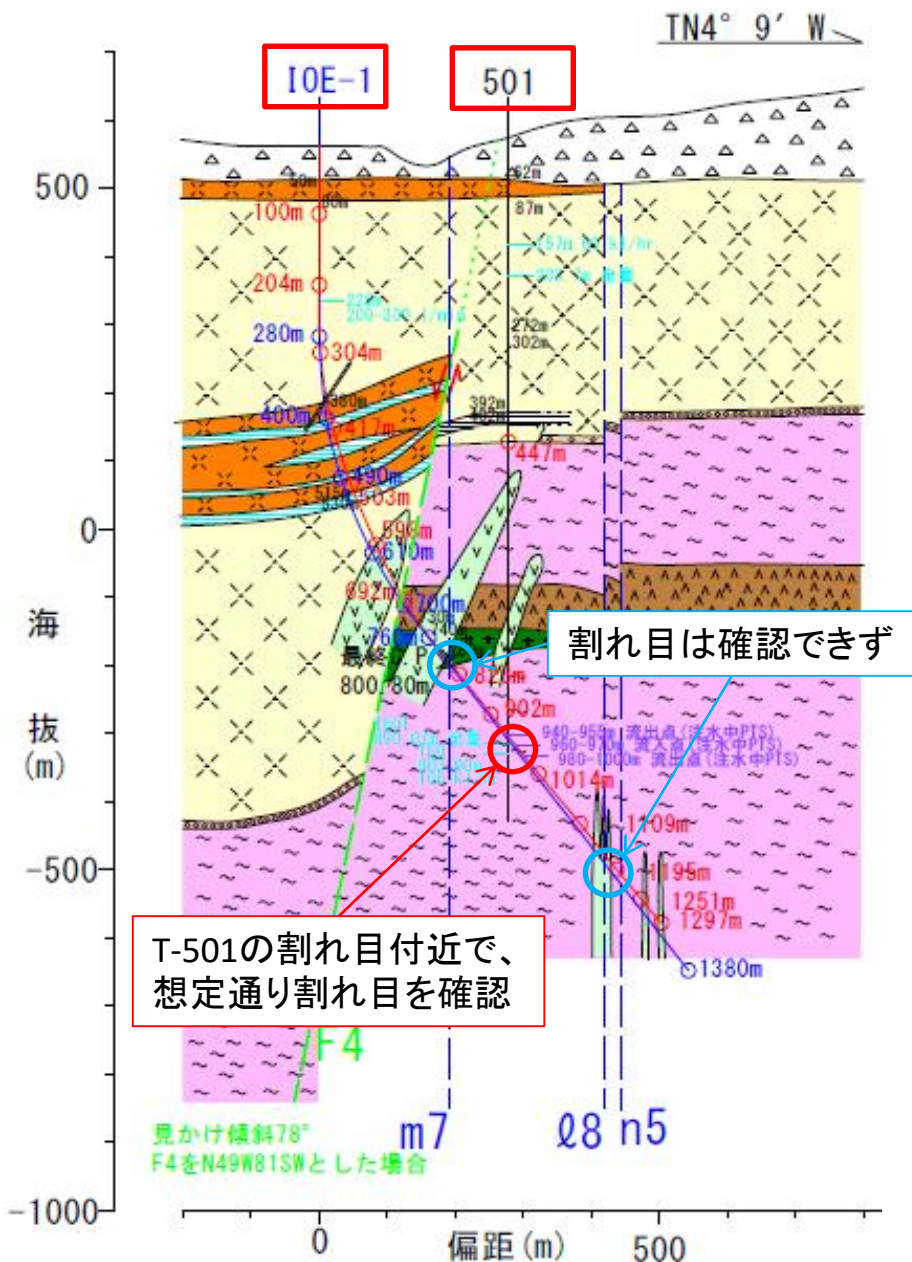
生産調査井IOE-1の結果について

- IOE-1は、掘削深度1380mで計画しておりましたが、掘削途中で坑内が崩れ深部が埋没。修復中に井戸が元坑から外れ始めたため、これ以深の掘進を断念し、深度1070-1099mをセメントで閉塞してケーシング(鋼管)を設置しました。
- IOE-1の掘削完了後、仮噴気を実施致しました。掘削時に坑内に溜まった掘くず除去等を目的とした非常に短時間の仮噴気であり、詳細な調査は実施しておりませんが、蒸気の噴出を確認しました。
- 還元井掘削後に噴気試験を実施し、生産井の詳細な調査及び評価を行う予定です。



仮噴気の様子

IOE-1はT-501と同一の割れ目を掘削



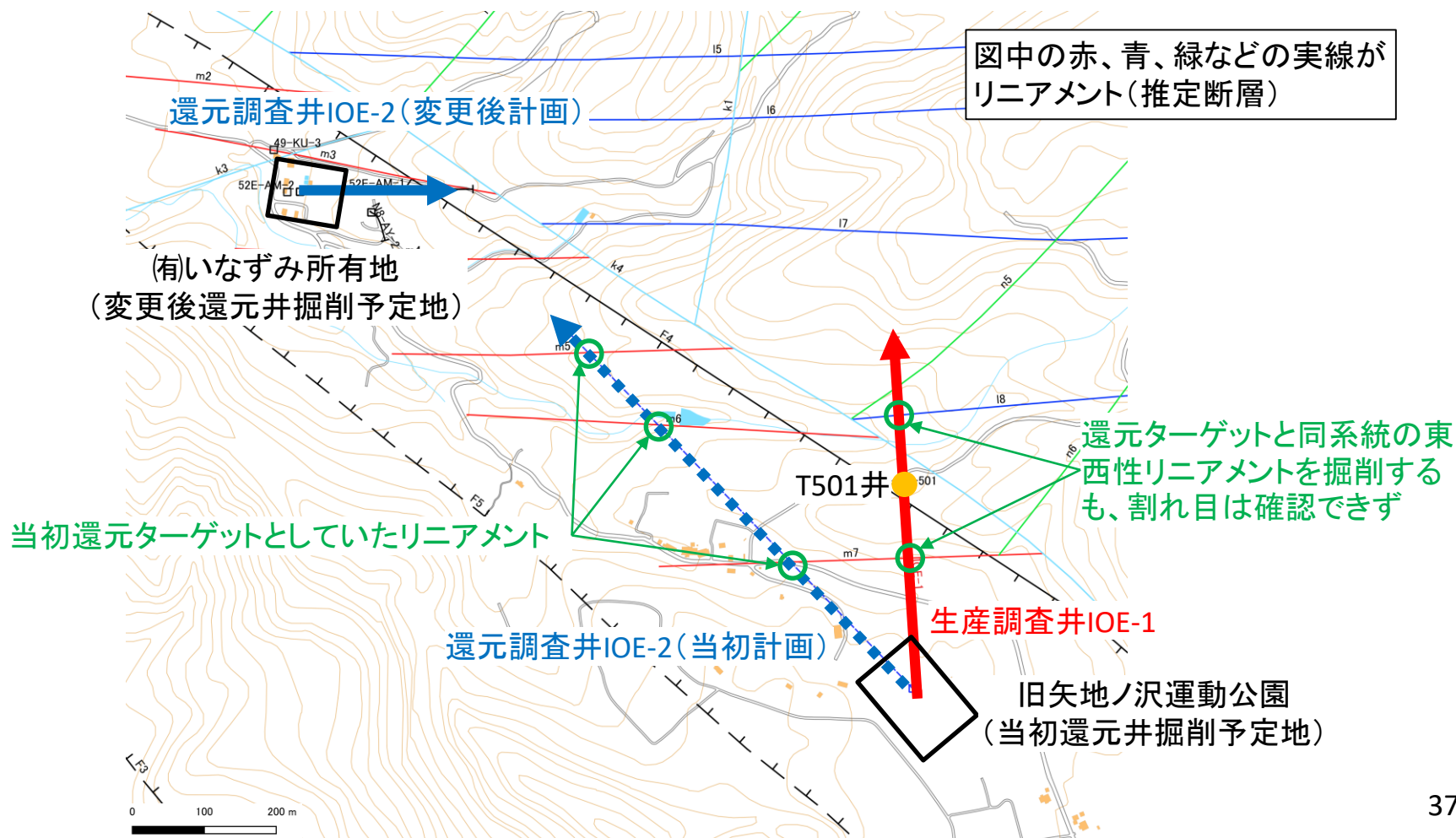
- 掘削後にIOE-1の坑内に水を注入し、注入水の流出箇所(割れ目箇所)を調査したところ、既存井T-501で確認されている割れ目の場所の付近に、割れ目があることが確認されました。
- IOE-1は想定通り、既存井T-501と同一の割れ目に逢着したものと考えています。
- 東西性リニアメント(推定断層)も掘り抜きましたが、その通過部付近では注入水の流出は確認されませんでした。



- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- **還元調査井の掘削計画の変更について**
- 温泉モニタリングについて
- 今後のスケジュール

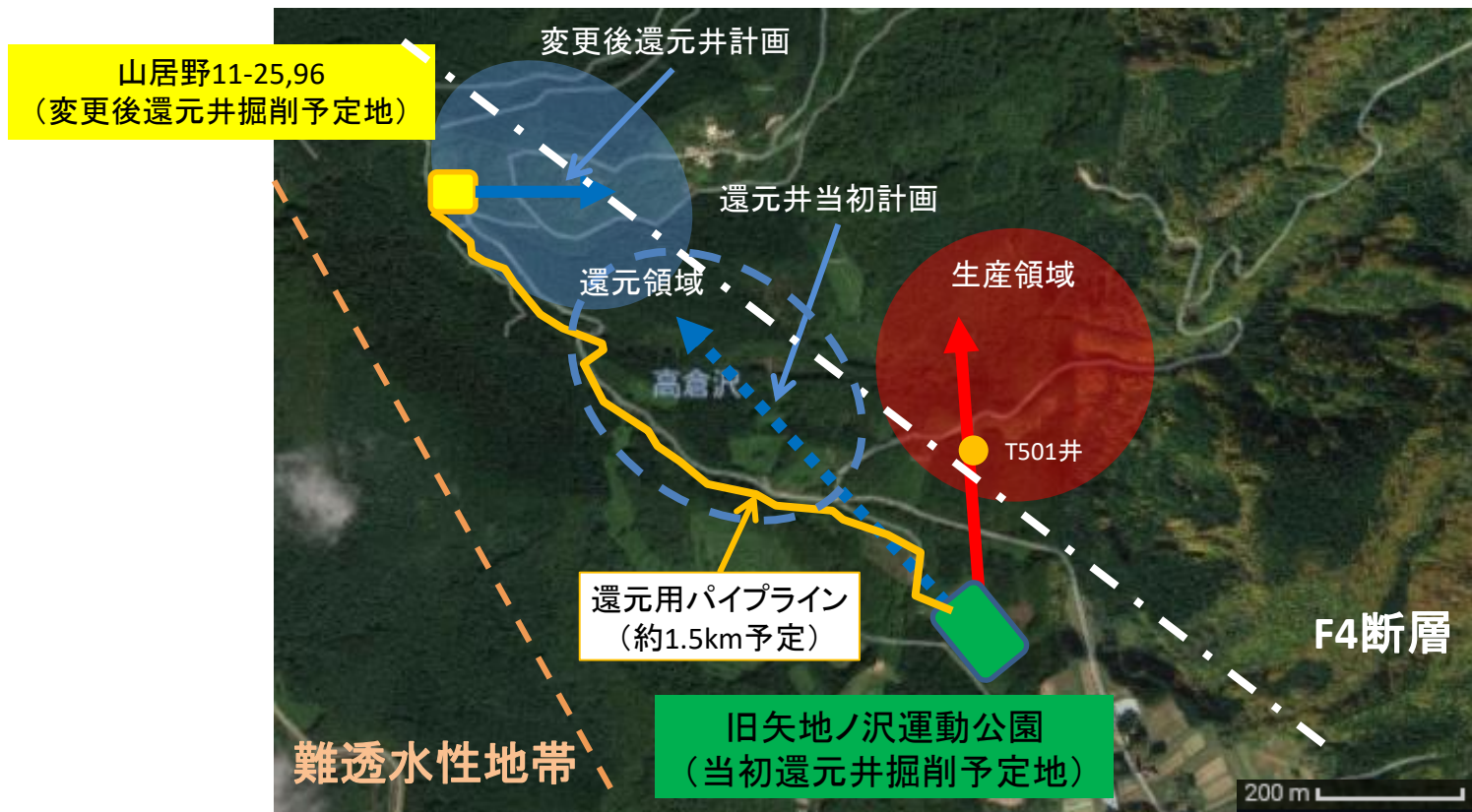
還元調査井IOE-2の計画変更について

還元調査井IOE-2は生産調査井IOE-1と同じ「旧矢地ノ沢運動公園」を基地とする予定でした。しかしながら、生産調査井の掘削では還元調査井で掘削ターゲットとしている東西性リニアメント(推定断層)と同系統のものも掘り抜きましたが、その通過部で逸泥※または注入水の流出は発生しませんでした。このため、当初の掘削計画では十分な還元量が確保できない可能性が高いと判断し、掘削基地を(有いなずみの)所有地に変更し、既存井AM-1で割れ目が確認されている場所を掘削する計画に変更致します。
※逸泥・・・掘削中に地下の割れ目に逢着し、掘削用泥水が地層中に流出すること。



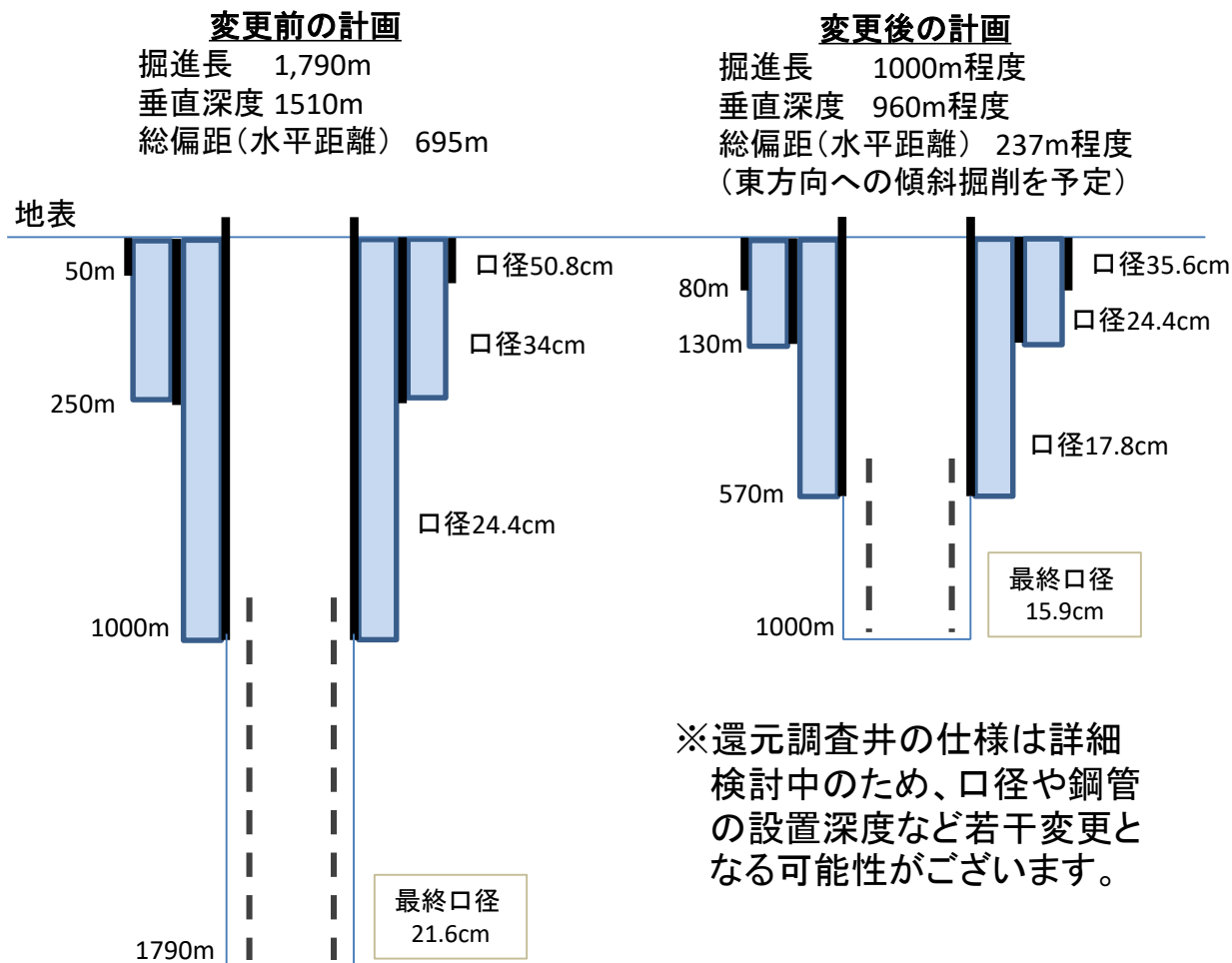
還元調査井IOE-2の掘削について

- 過去に調査井AM-1が掘削された場所で掘削する計画です。AM-1は還元に適した亀裂に逢着した可能性が高く、還元井はその亀裂を掘削ターゲットとしております。
- 生産基地と還元基地は道なりに約1.5kmほど離れており、噴気試験時には還元用のパイプラインが必要になるため、噴気試験までに敷設する計画。噴気試験中、パイプラインは100℃弱の熱水が流れるので、標識の設置や断熱材で覆うなど、安全対策を行います。



還元調査井の掘削計画について

- 計画変更後の還元井の仕様は詳細を検討中ですが、掘進長1,000m程度となる予定です。
- 掘進長が大幅に短くなった(1,780m→1,000m程度)ことにより、掘削用の櫓は生産調査井掘削時に比べて小さくなる見込みです。



ケーシング
 セメント
 孔明管
 熱水等を地層へ返すために管にスリット(細長い切れ込み)を空ける



生産井掘削時の櫓

※還元調査井の仕様は詳細検討中のため、口径や鋼管の設置深度など若干変更となる可能性がございます。

温泉影響への配慮

変更後の還元基地で過去に掘削された調査井AM-1、AM-2では、浅部で逸泥層が確認されており、この逸泥層は温泉帯水層とつながっている可能性があります。浅部掘削中および発電所運転開始後に周辺に影響が出ないように、以下の対策を行うことを検討しています。

【浅部逸泥層での影響防止策】

■ 逸泥防止剤の使用

掘削中に逸泥が生じた場合、逸泥防止剤を使用し直ちに逸泥層の閉塞に努めます。逸泥層が大きい場合、逸泥防止剤だけで閉塞できない可能性があるため、セメントを併用して逸泥層の閉塞を行います。逸泥防止剤は生産調査井の掘削でも使用した最新のDrop式を使用する予定です。

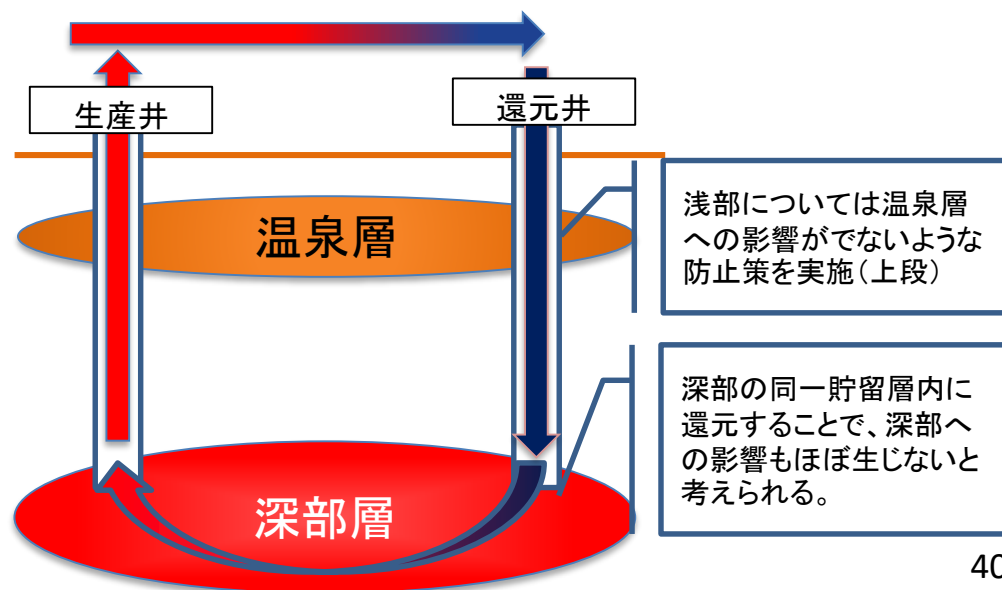
■ ケーシングとセメントによる遮水

浅部掘削後に坑内にケーシングを設置し、地層とケーシングの間をセメントで固めることで、井戸と逸泥層との遮水を行います。浅部逸泥層に影響を与えないよう、ケーシング設置深度を出来るだけ深くすることを検討しています。

【深部層への還元について】

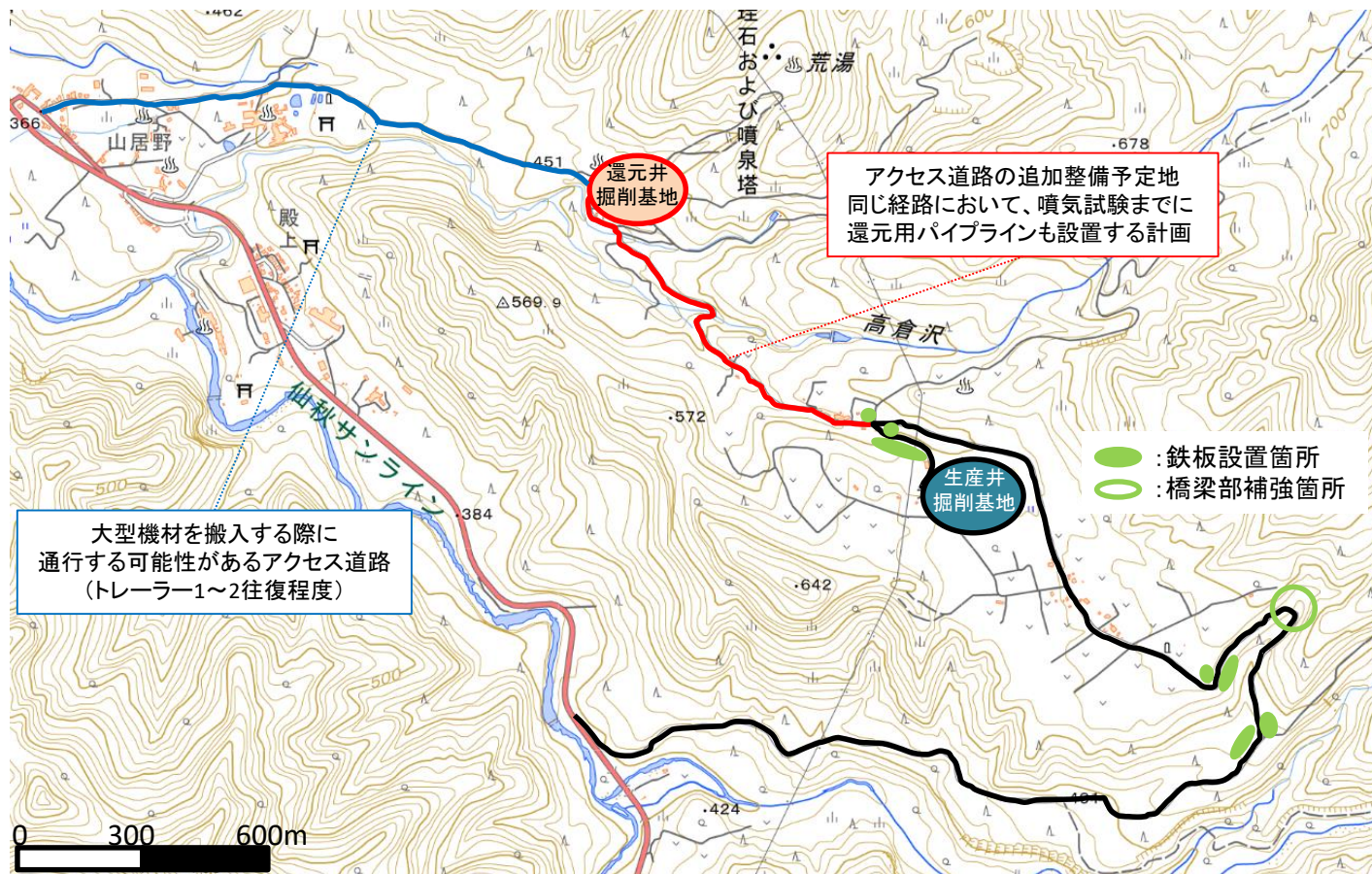
なお、従前よりご説明している通り、矢地ノ沢地域深部層と秋ノ宮地域の温泉層とは連続していない別個のものであるため、深部層への還元は温泉層へ影響を与えないと考えておりますが、モニタリングを継続し、万が一の影響がでた場合でも、迅速に対応します。

また、IOE-1の生産層と還元井の還元層とは連続した同一の貯留層で、深部層での全体としての圧力(水位)変化はほぼ生じないものと考えられます。

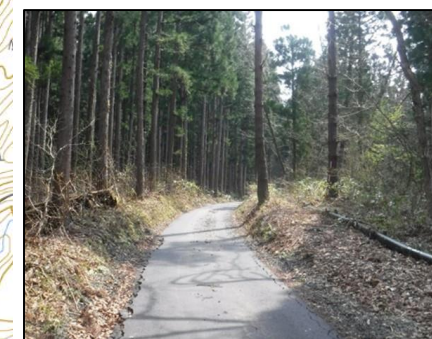


還元基地変更に伴う アクセス道路の追加整備

還元井掘削基地の変更に伴い、アクセス道路を追加整備致します。(赤線部分)
現地測量等の作業を経たうえで、**赤線部分**に必要な応じて鉄板等の敷設を行います。
また、基本的には黒線～赤線部分を通行しますが、大型の機材を搬入する際には一時的に**青線部分**を通行する可能性があります。(トレーラー1～2往復程度)



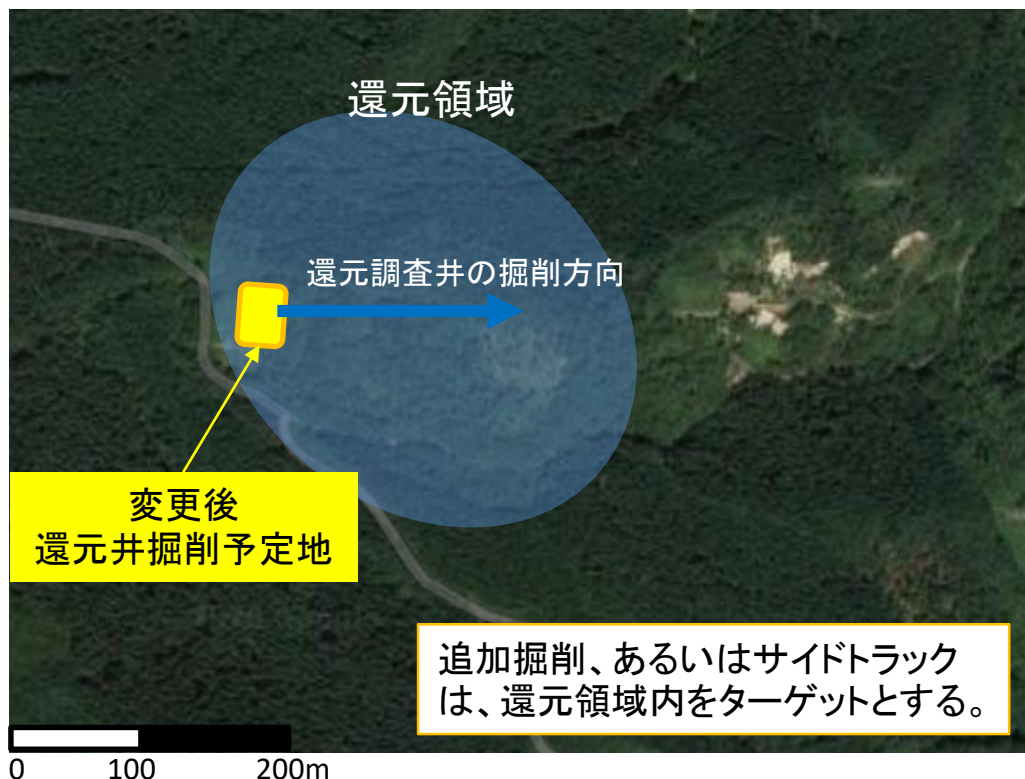
変更後の還元基地 (整備前)



追加整備予定のアクセス道路 (鉄板の敷設等)

還元調査井の追加掘削/サイドトラックについて

- 還元調査井を掘削したにも関わらず、割れ目に逢着しないなど、十分な還元能力を有する井戸とならなかった場合には、①追加で同規模の還元調査井の掘削、もしくは②サイドトラック(井戸を一部埋め戻し、方向をかえて掘削。)を実施致したく考えております。
- いずれの場合においても、アクセス道などの追加整備等は発生しない予定です。
- 追加掘削、もしくはサイドトラックを行う場合、新たな還元基地から下図**青枠**の還元領域内をターゲットとする計画でありますが、万が一大きく計画変更が生じる場合には、改めて説明会、協議会を実施させていただきたいと考えております。



【追加掘削について】

還元調査井にて、十分ではないながらも還元できた場合には、必要な還元量を確保するために、追加で掘削を行う(この場合、還元井は合計2本となる。)

【サイドトラックについて】

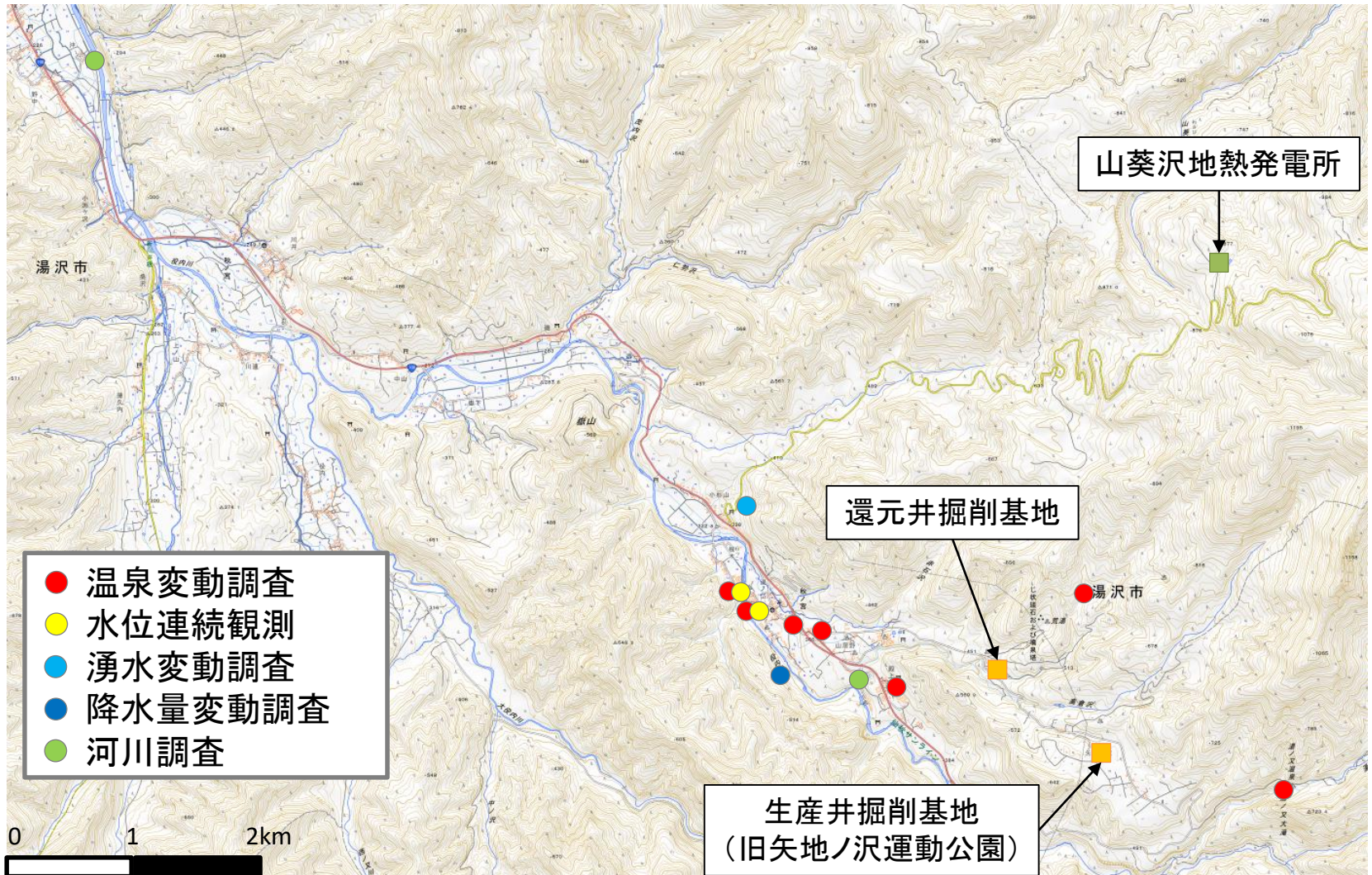
還元調査井にて、ほとんど還元できない場合には、地下深部を埋めたうえで、方向をかえて掘削する。

- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- 還元調査井の掘削計画の変更について
- **温泉モニタリングについて**
- 今後のスケジュール

温泉モニタリングについて

温泉モニタリングは2017年より毎月行っており、各源泉の温度測定や成分分析などを実施しております。掘削工事期間中は、毎月の定期モニタリング調査に加えて、週1回程度、温度、pH、電気伝導率の測定を実施しております。生産井掘削中のモニタリング調査では、掘削工事による温泉への影響は確認されませんでした。還元井掘削中にも同様にモニタリングを実施致します。

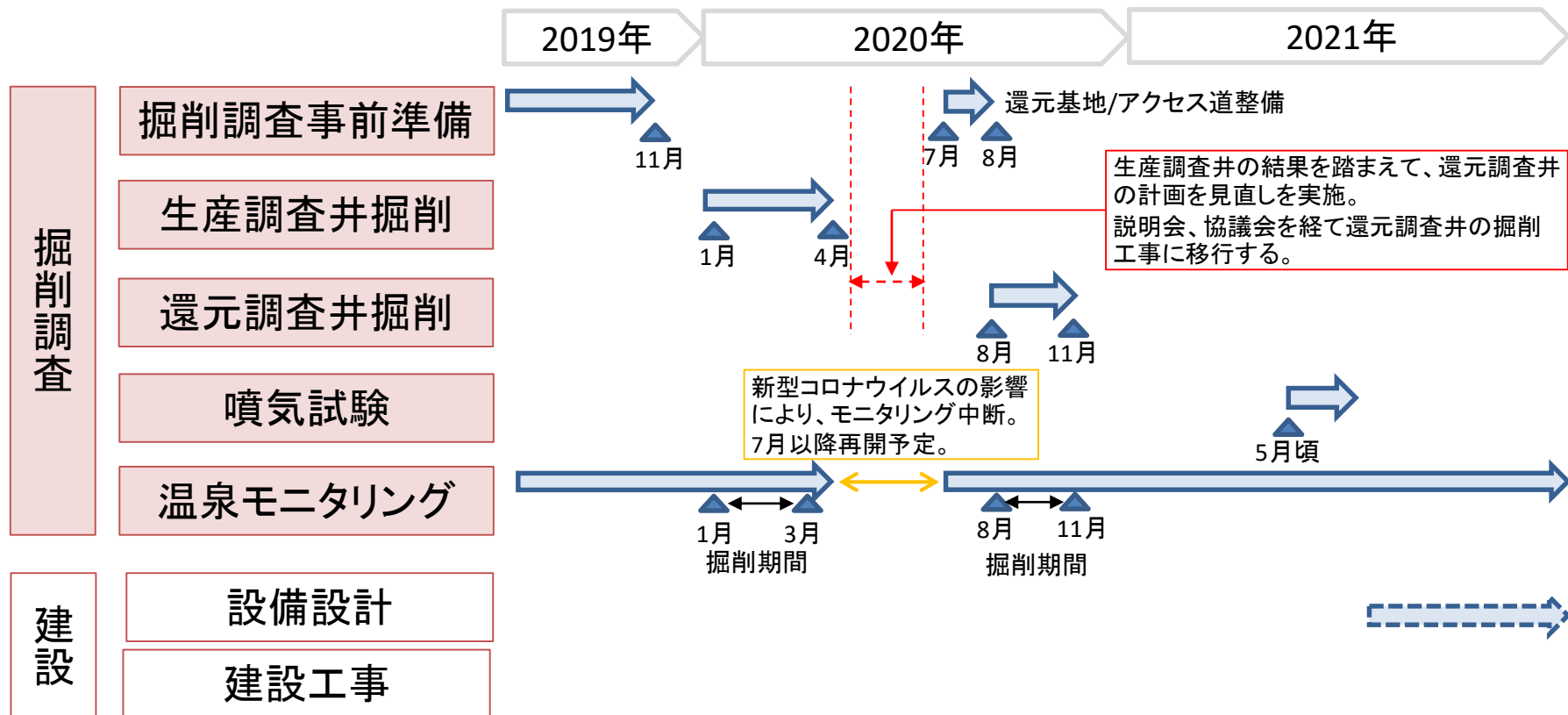
なお、新型コロナウイルスの影響により、温泉モニタリングは4月より中断しています。調査再開は7月の予定です。



- これまでの経緯および事業実施体制について
- 生産調査井の掘削状況について
- 還元調査井の掘削計画の変更について
- 温泉モニタリングについて
- **今後のスケジュール**

今後のスケジュールについて

2020年1月から生産調査井の掘削実施。当初は生産調査井掘削後、直ちに還元調査井を掘削する計画でしたが、還元調査井の掘削計画の見直しに伴い、7月以降改めて作業を実施させていただきます。



還元調査井は2020年度内に掘削完了予定。2021年度には生産調査井と還元調査井をパイプラインで繋いだうえで、噴気試験を実施。噴気試験実施後に速やかに発電所の設備設計に移行する所存です。

日時 令和2年6月26日（金）13:30～14:45

場所 雄勝総合支所2階 大会議室

(案件) ① 矢地ノ沢地域地熱調査

掘削調査の進捗報告と調査計画の変更について

- | | |
|-------|---|
| ○事業者 | これまでの経緯および事業実施体制について説明
生産調査井の掘削状況について説明
温泉モニタリングについて説明
還元調査井の掘削計画の変更について説明
今後のスケジュールについて説明
住民説明会について説明 |
| ○藤井会長 | これまでの説明について、ご質問ご意見等ありましたらお願いします。 |
| ○益子委員 | 生産井の掘削の結果、F 4 断層が生産領域で、同じF 4 断層を還元領域にするという考えでいいでしょうか。 |
| ○事業者 | 生産領域はF 4 断層より北東側で、既存井T-501と同一と考えています。当初の計画では、生産領域と還元領域を繋ぐ東西性リニアメント（推定断層）に開口性割れ目があるとしていました。
しかし、生産井掘削の結果、開口性割れ目は確認されず、当初の還元領域では十分な還元量が確保できないと判断しました。
過去の調査井AM-1はF 4 断層の南西側に位置していますが、還元に適した亀裂に逢着した可能性が高いため、その亀裂を還元領域として計画変更しました。掘削敷地は約1.5k m移動しますが、還元の掘削ターゲットは200m程の変更になります。
以上から明らかなように生産井、還元井ともF 4 断層の近傍には位置していますが、断層そのものを掘削ターゲットにしているわけではありません。 |
| ○益子委員 | 生産井掘削が3月に終了し、還元井の掘削から噴気試験まで生産井が1年程放置されます。生産井の坑内洗浄が十分であれば良いのですが、目詰まりなど起こりませんか。 |
| ○事業者 | 泥剤等が残っていれば目詰まりの可能性はありますが、300m ³ 程の |

- 清水を注入していますので坑内洗浄が出来ているものと考えます。
- 益子委員 資料17ページは、温泉帯水層は深度100m付近で、以降深度600mぐらいまで不透水性の温度伝導ゾーンがあり、深度570mまでケーシングを設置するというので、温泉帯水層に影響をあたえないという計画の説明ですが、今後の還元井掘削、噴気試験に備えて温泉モニタリングは継続してお願いしたいと思います。
- 事業者 継続してしっかりやらせていただきます。
- 菅孝義委員 秋ノ宮は温泉地ですが、還元井の掘削場所が稲住温泉から約1km、おなじみ荘から約1.5kmしか離れていません。東北の温泉地でこのような近い場所での地熱開発例はありますか。また、温泉に影響はありませんか。
- 事業者 東北の温泉地での地熱開発について、詳しく承知しておりませんが、温泉と地熱発電は、離れている距離ではなく、温泉層と地熱貯留層がどのような関係にあるのかが重要になってきます。当該地域の場合、圧力等からみて深部地熱貯留層と温泉層とは連続していない別個のものと考えられます。また、温泉層と深部貯留層はつながっていないと判断しますが、汲み出した蒸気と熱水を全量還元することで、地中の圧力変化を起こさないことにより影響を与えないように開発します。
- 菅孝義委員 住民説明会で、掘削した時の熱水温度が130℃ぐらいで、280℃まで温度が上がるだろうと説明していましたが、どれほどの期間で280℃まで温度が上がるのですか。また、何度あれば発電できるのですか。
- 事業者 生産井の温度については、掘削時は水が入りますので温度は下がってしまいます。噴気試験を計画している令和3年5月ごろには280℃ぐらいに上がっていると思います。
- 地熱発電は90℃ぐらいの熱水でもできます。バイナリー発電という方式になりますが、熱水の温度が低くなる程、大量の熱水が必要になります。
- 菅孝義委員 これまで小口径での掘削調査は行っていますか。また還元井掘削の口径は何cmになりますか。
- 還元井のセメントの注入は1,000m掘り終えてからするのですか。また、セメントの厚さはどれぐらいになりますか。
- 事業者 小口径のボーリング調査は行っておりません、今回の還元井の掘

削がボーリング調査となります。還元井の最初の口径は35.6cmになります。それ以降は細くなっていき、最終口径は15.9cmになります。

セメントの注入は、1,000m掘り終えてからするのではなく、掘削途中でケーシングを入れてセメントを注入します。セメントの厚さは8.9から3.3cmほどになります。

○佐々木委員 生産井と還元井を離す理由はどうしてですか。

○事業者 生産井で汲み上げた蒸気熱水を使用して発電し、使用した蒸気熱水は還元井で地下に戻しますが、汲み上げた時より温度が落ちていきます。この温度が高温の岩石から熱を貰い再び高温になるためには距離を離さなければいけません。温度が回復するための距離が短いと温度が下がっていき発電効率が悪くなっていきます。

○佐々木委員 荒湯の源泉に還元井掘削場所が近く、影響はありませんか。

○事業者 荒湯は、地表面近くの地下浅部に泉源があると考えられます。深度100m付近から600mぐらいまで不透水性の温度伝導ゾーンがあり、深度1,000mの貯留層の開発になりますので、温泉に影響をあたえないという計画です。

○藤井会長 ほかに質問やご意見はないでしょうか。

それでは、矢地ノ沢地域の地熱開発調査について、本日の説明の通り、協議会の意向として了承としたいと思います。